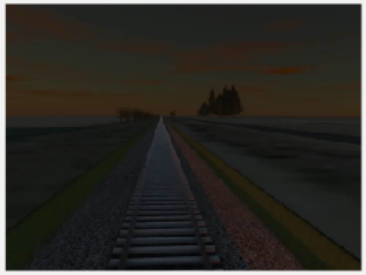


Reactivación del Servicio Ferroviario
Córdoba - Villa María
Estudios Preliminares e Ingeniería Básica

Prezi

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

Cátedra: Proyecto Final

Alumnos:

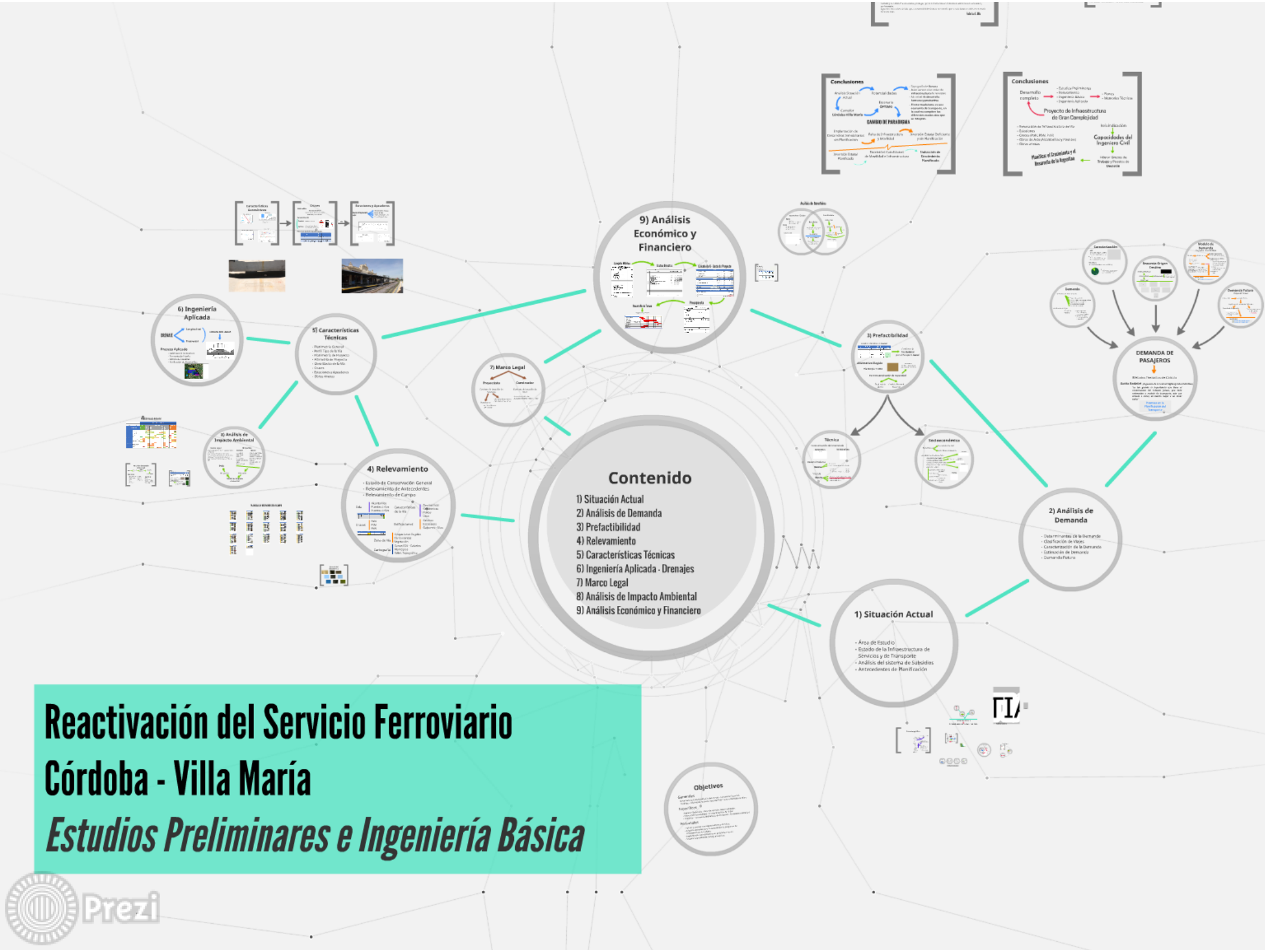
- CARRERAS, José Luis
- ULLA, Federico Ezequiel

Docentes:
Titular: GIORDANO, Salvador Carlos
Adjunto: BRAVO, Ernesto Fabián
Ayudante 1°: GARCIAS, Roxana

Prezi

Reactivación del Servicio Ferroviario Córdoba - Villa María

Estudios Preliminares e Ingeniería Básica



Prezi

Objetivos

Generales

Desarrollo de la Rehabilitación del Servicio Ferroviario Regional Córdoba – Villa María, sobre la traza del FFCC General Bartolomé Mitre.

Específicos

- Generar Desarrollo - Zona de grandes potencialidades.
- Solucionar Accesibilidad - Acceso Ruta Nac. N° 9 Sur.
- Fomentar Transporte Multimodal de Pasajeros - Complementariedad

Personales

- Aplicar y ampliar conceptos teóricos y técnicos.
- Adquirir aptitudes para la elaboración de proyectos de infraestructura ferroviaria.
- Implementar conocimientos en problemas reales.
- Mejorar capacidad de trabajo en equipo.

Prezi

Contenido

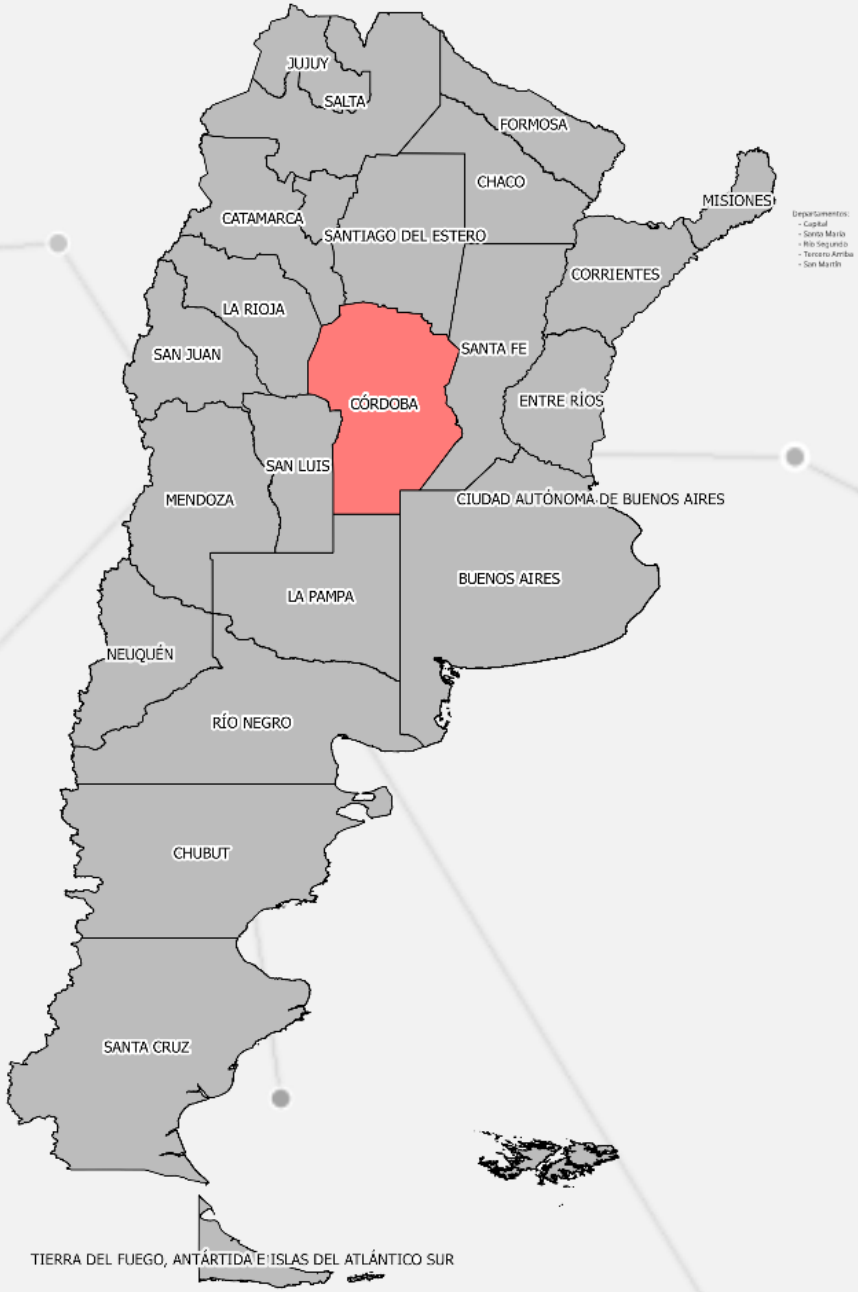
1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

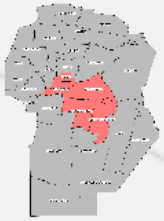
Prezi

1) Situación Actual

- Área de Estudio
- Estado de la Infraestructura de Servicios y de Transporte
- Análisis del sistema de Subsidios
- Antecedentes de Planificación

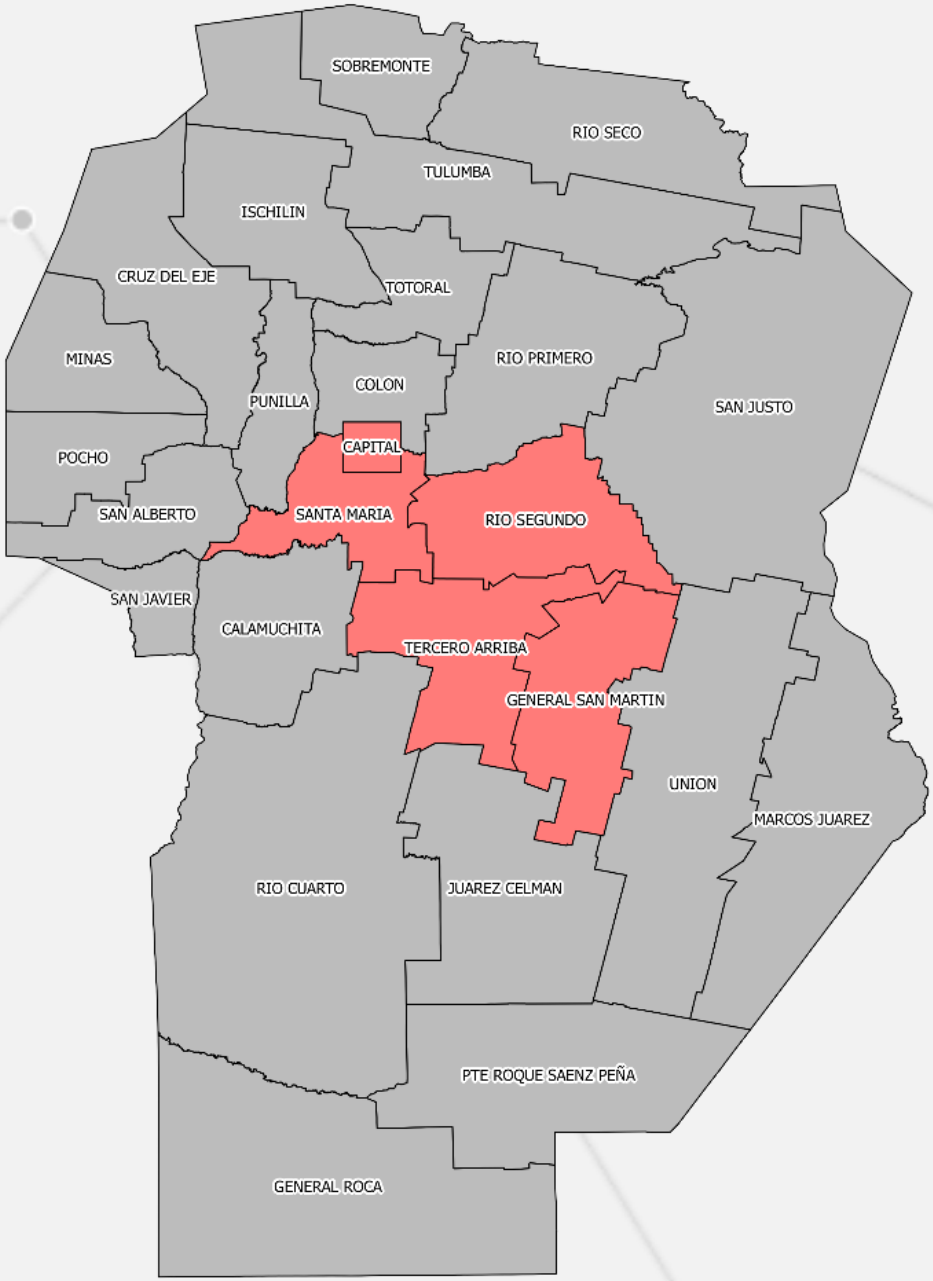
Prezi





Provincia de Córdoba

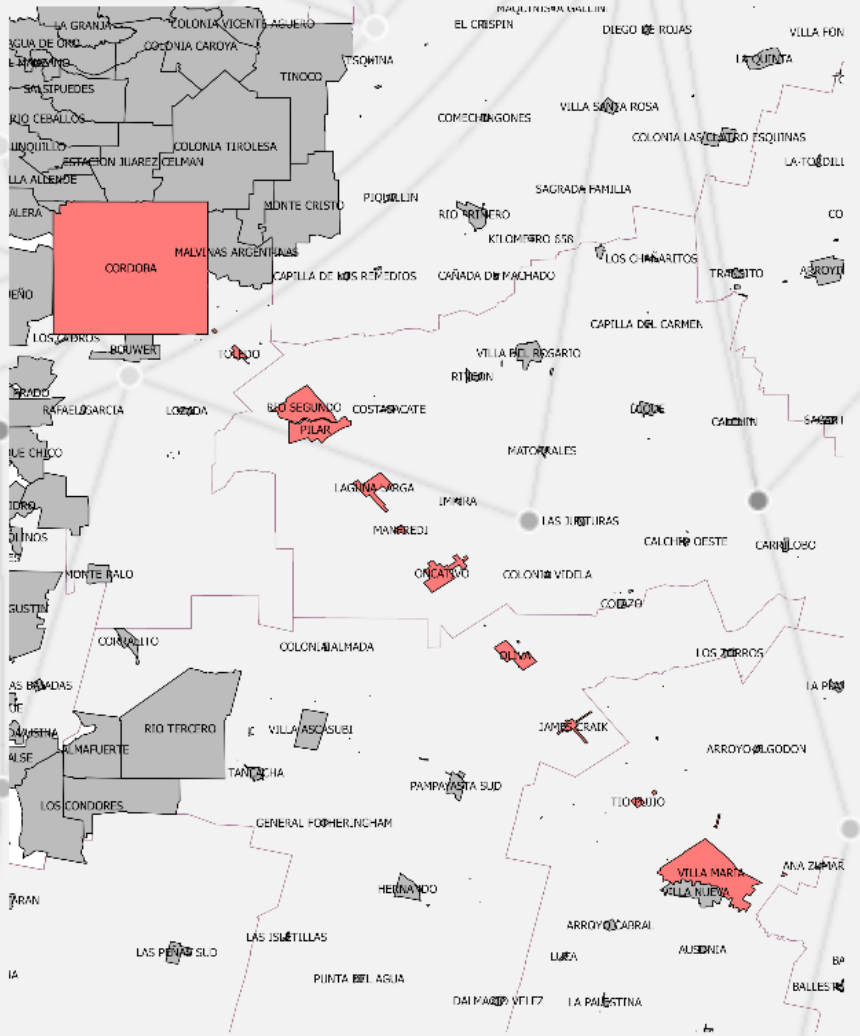
República Argentina



Provincia de Córdoba

Prezi

Zona Geográfica



Plan Estratégico Cba 2004
80km

Letzen 2009
Cronodistantes a 90'

IIFAP 2009
50km

- Criterios
- Área-Zona-Región

Área Metropolitana Córdoba

Córdoba
- Toledo
- Río Segundo
- Pilar
- Laguna Larga
- Manfredi
- Oncativo
- Oliva
- James Craik
- Tío Pujio

Villa María

Potencialidades
- Relieve-Geomorfología
- Hidrología
- Actividad Económica
- Infraestructura de Servicios
- Localidades equidistantes

Prezi

Características Geomorfológicas

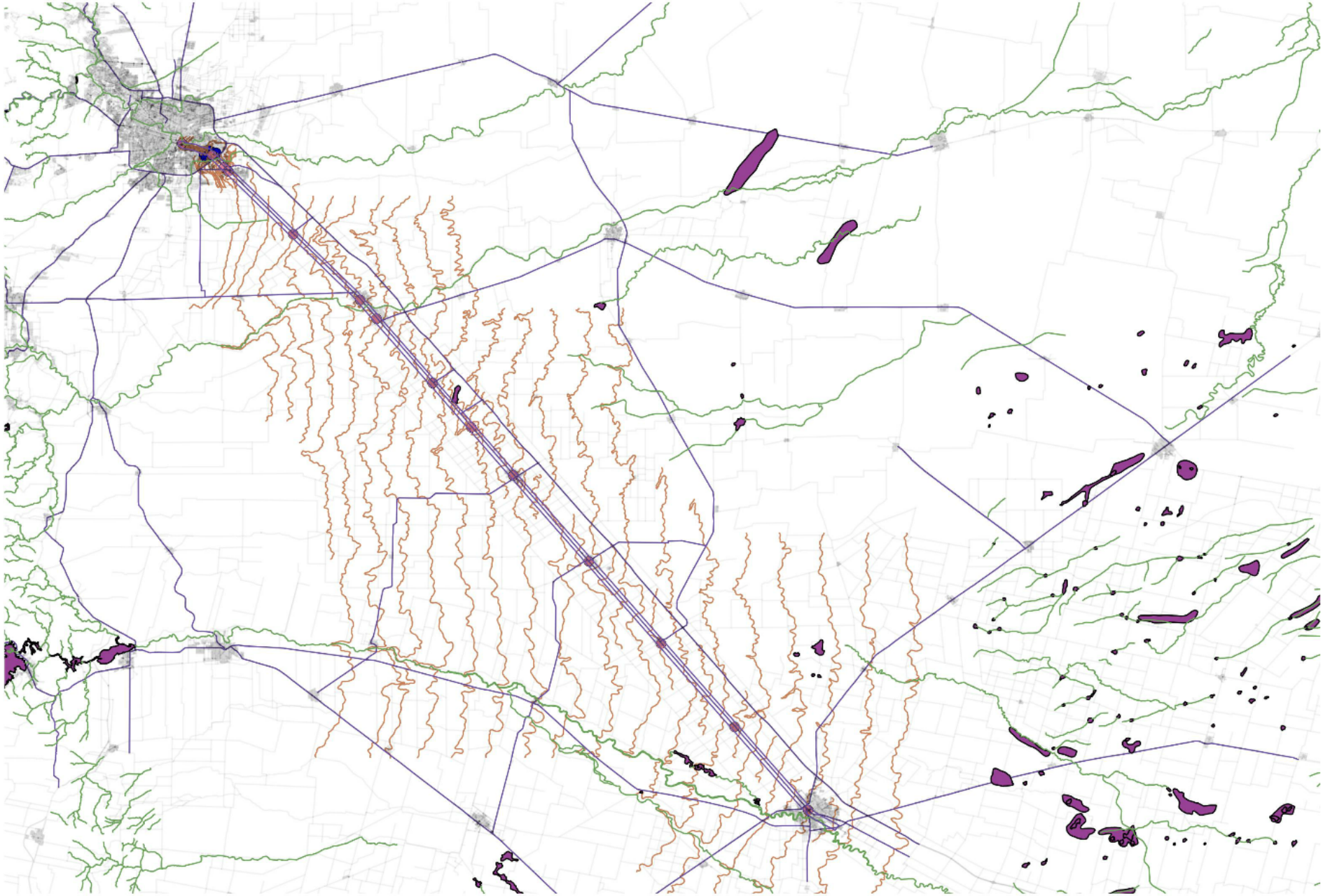
- Relieve
  - Curvas de Nivel → 100-400 msnm; 2-3‰ pendiente
  - Tipos de Suelo → Limos Loessicos con Arenas Fluviales
- Hidrología
  - Cauces de ríos y arroyos
  - Lagunas

  → Río Primero (Suquia); Río Segundo (Xanaes) → Sistema Mar Chiquita; Arroyos: de Alvarez, Las Junturas, Calchín.; Río Tercero (Ctalamuchita) → Sistema Carcaraña-Paraná
- Flora y Fauna
  - Especies
  - Distribución
  - Conservación

  → Bosque Serrano; Espinal; Estepa Pampeana
- Clima
  - Temperatura
  - Lluvias

  → 16° Temp. Media; 600-700 mm anuales - 300mm déficit hídrico

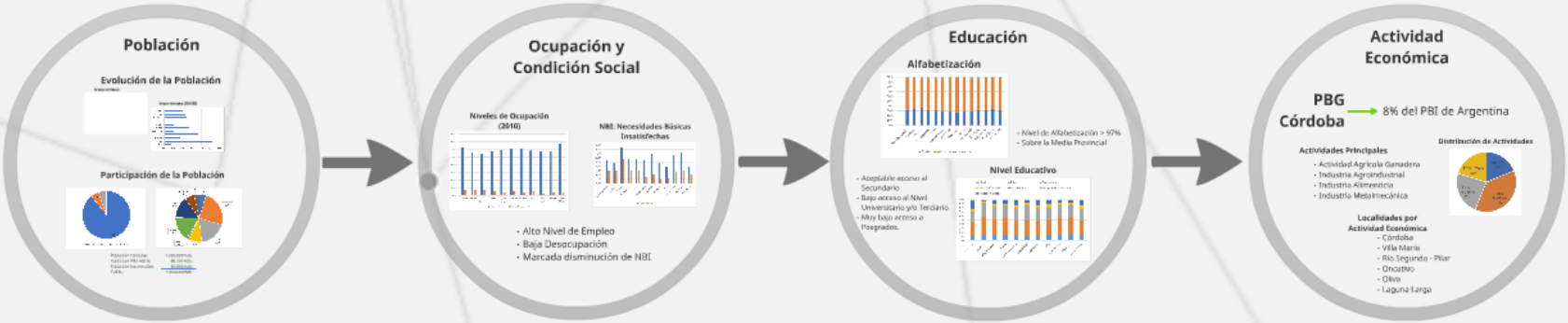
Prezi



Sistema de Información Geografica (SIG)

Elaboración Propia con datos de IGN-Prov. Cba-Mun. Cba
En software qGis - ArcGIS

Prezi

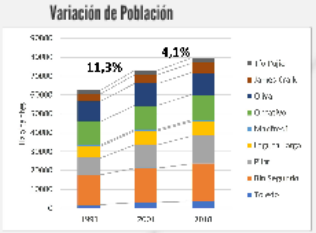


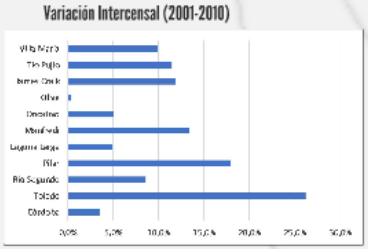
Condición Socioeconómica

Prezi

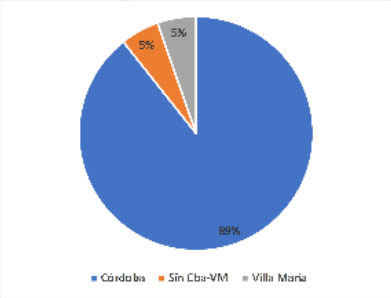
Población

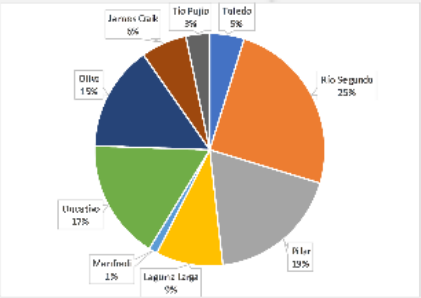
Evolución de la Población





Participación de la Población



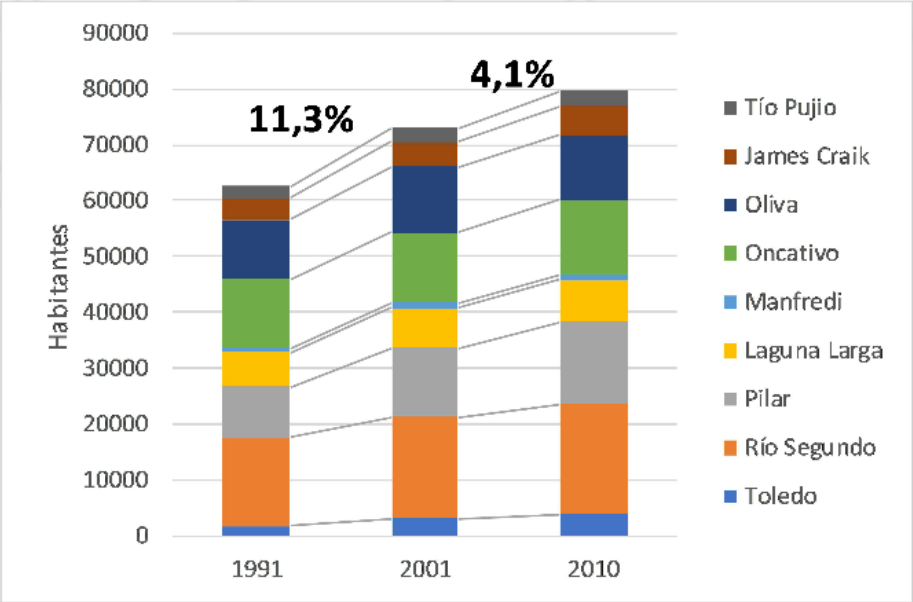


Población Córdoba:	1.300.000 hab.
Población Villa María:	80.000 hab.
Población Intermedias:	80.000 hab.
TOTAL:	1.460.000 hab.

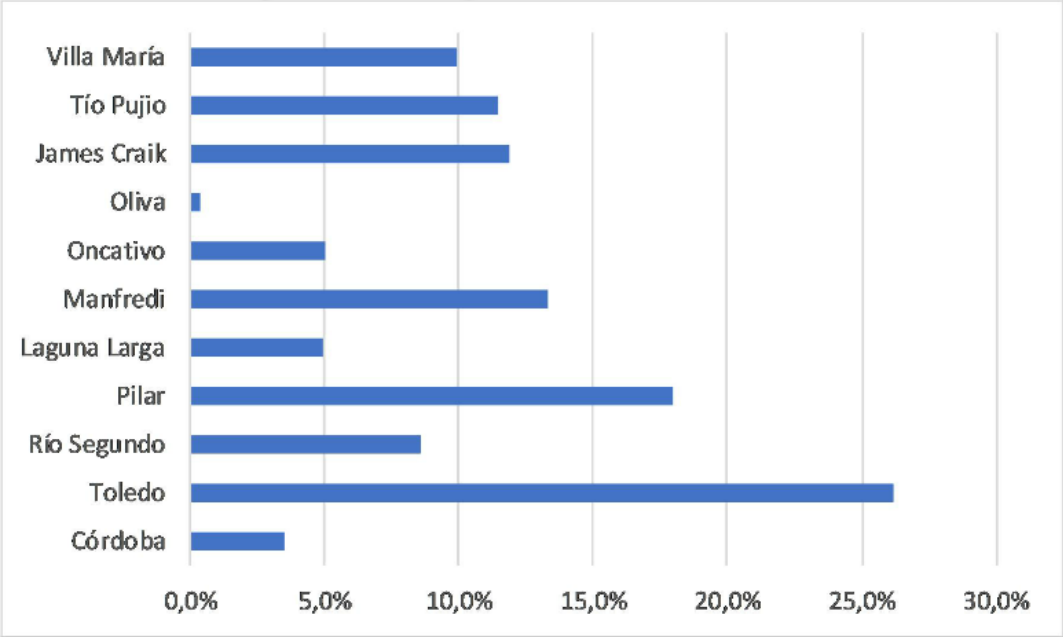
Prezi

Evolución de la Población

Variación de Población

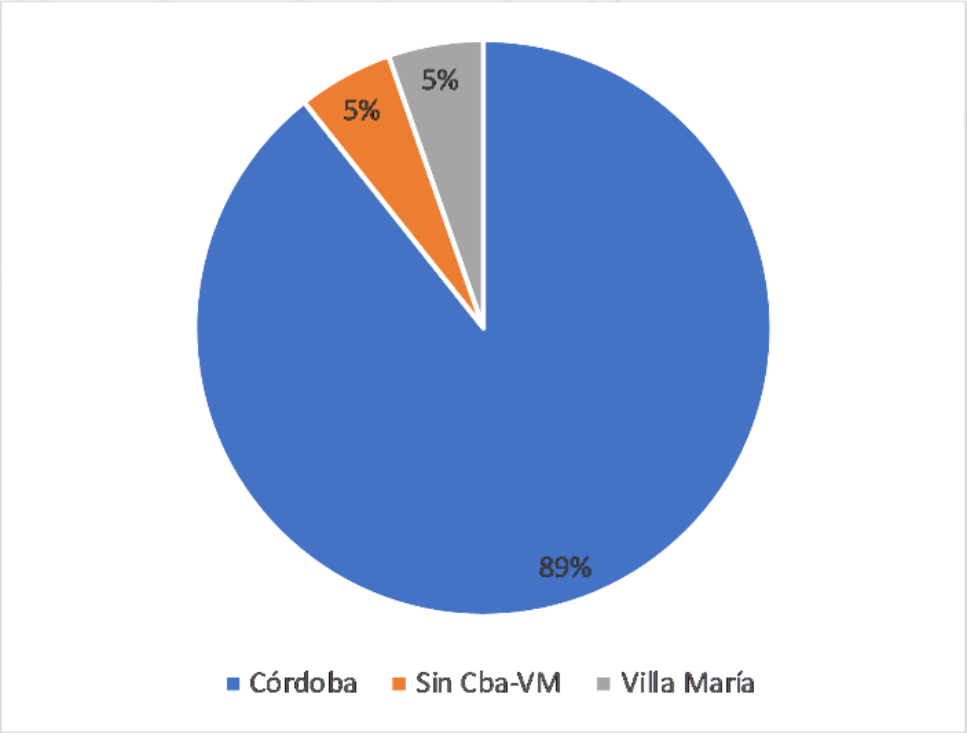


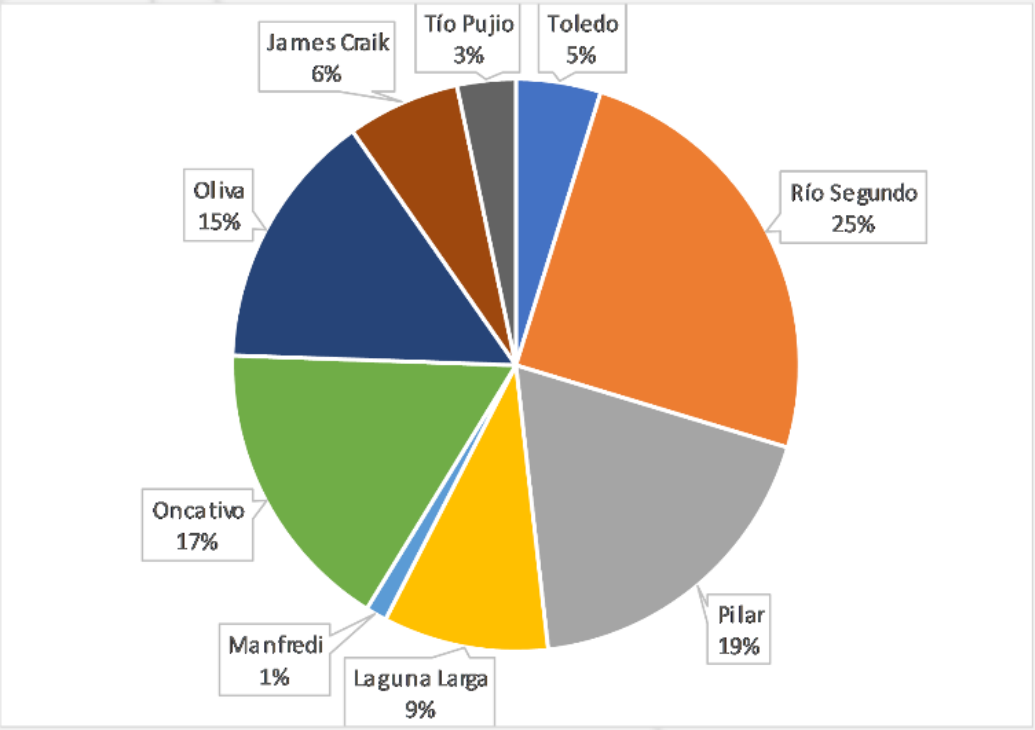
Variación Intercensal (2001-2010)



Prezi

Participación de la Población



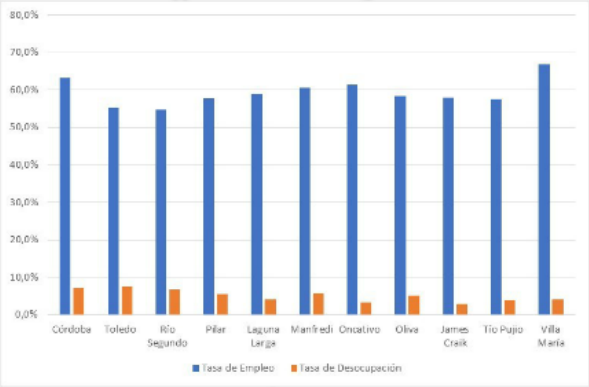


Población Córdoba:	1.300.000 hab.
Población Villa María:	80.000 hab.
Población Intermedias:	80.000 hab.
TOTAL:	1.460.000 hab.

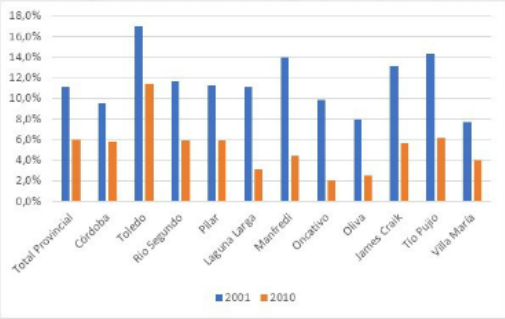
Prezi

Ocupación y Condición Social

Niveles de Ocupación (2010)



NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

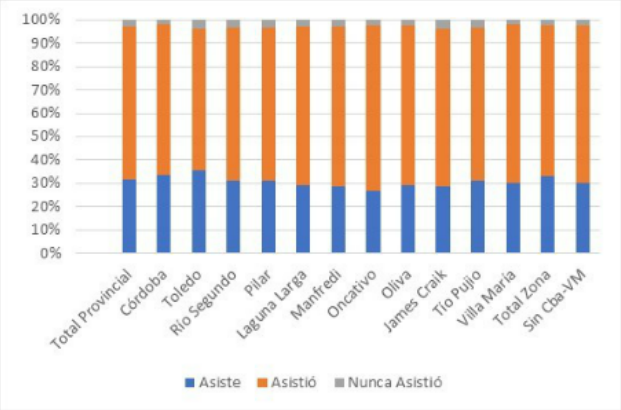


- Alto Nivel de Empleo
- Baja Desocupación
- Marcada disminución de NBI

Prezi

Educación

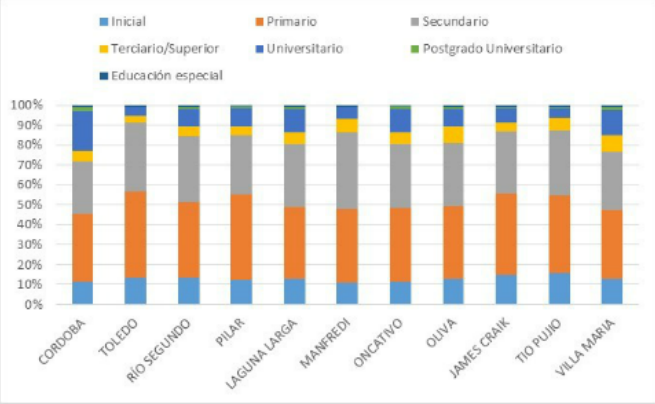
Alfabetización



- Nivel de Alfabetización > 97%
- Sobre la Media Provincial

Nivel Educativo

- Aceptable acceso al Secundario
- Bajo acceso al Nivel Universitario y/o Terciario
- Muy bajo acceso a Posgrados.



Prezi

Actividad Económica

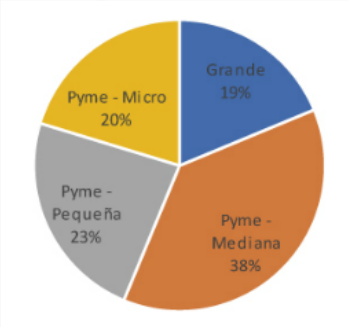
PBG Córdoba

→ 8% del PBI de Argentina

Actividades Principales

- Actividad Agrícola Ganadera
- Industria Agroindustrial
- Industria Alimenticia
- Industria Metalmecánica

Distribución de Actividades



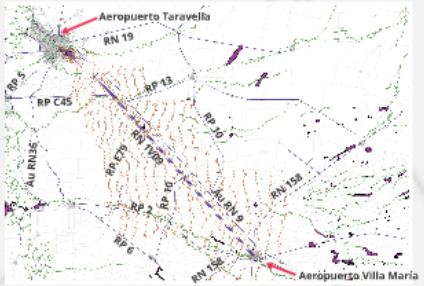
Localidades por Actividad Económica

- Córdoba
- Villa María
- Río Segundo - Pilar
- Oncativo
- Oliva
- Laguna Larga

Prezi

Situación del Transporte

Infraestructura



- FFCC Mitre
- FFCC Belgrano

Servicios

Omnibus

Tiempo de Viaje

- Automovil: 2 hs. (70 km/h)
- Omnibus: 3 hs. (50 km/h)
- Tren: 4 hs. (35 km/h)

Tren

- Regional Cba-VM: 3 x semana x sentido
- Cba-Rosario-Bs As: 3 x semana x sentido

TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

Aéreo

Aeropuerto Ambrosio Taravella (Cba)
- 2.400.000 pax/año
- Aerolineas: 4 Nac. y 7 Internac.

Aeropuerto Nestor Kirchner
- Vuelos Privados

Subsidios

2001-2013 → Aumento % de subsidios 80% en el costo

2013-Actualidad → Reducción de subsidios No suficiente

Subsidios a la OFERTA → Menor equidad y control

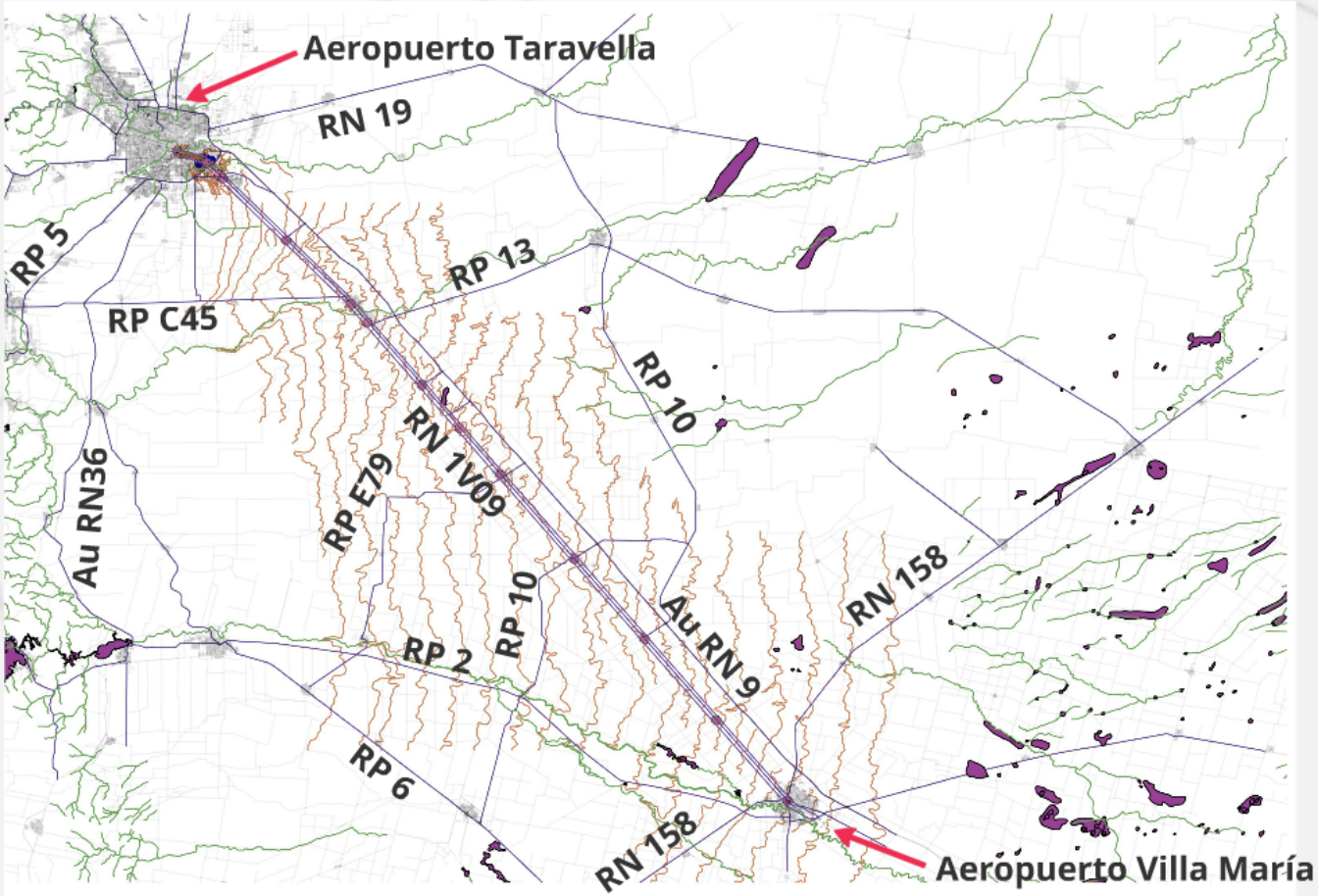
Sistemas de Transporte → Ampliamente subsidiados en el mundo

- Subsidios a la DEMANDA
- Contemplar Externalidades
- Fomentar Intermodalidad

Fomentar Transporte Masivo Guiado → **TREN**

Prezi

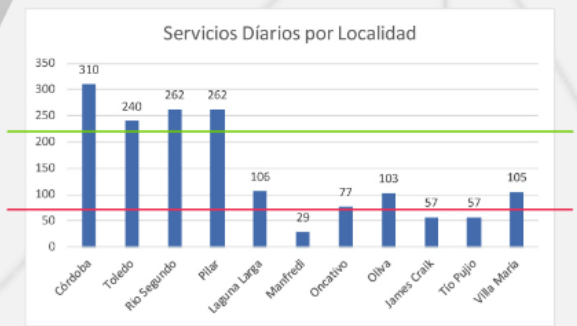
Infraestructura



- FFCC Mitre
- FFCC Belgrano

Servicios

Omnibus



Tiempo de Viaje

- Automovil: 2 hs. (70 km/h)
- Omnibus: 3 hs. (50 km/h)
- Tren: 4 hs. (35 km/h)

Tren

- Regional Cba-VM: 3 x semana x sentido
- Cba-Rosario-Bs As: 3 x semana x sentido

TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

Aéreo

Aeropuerto Ambrosio Taravella (Cba)

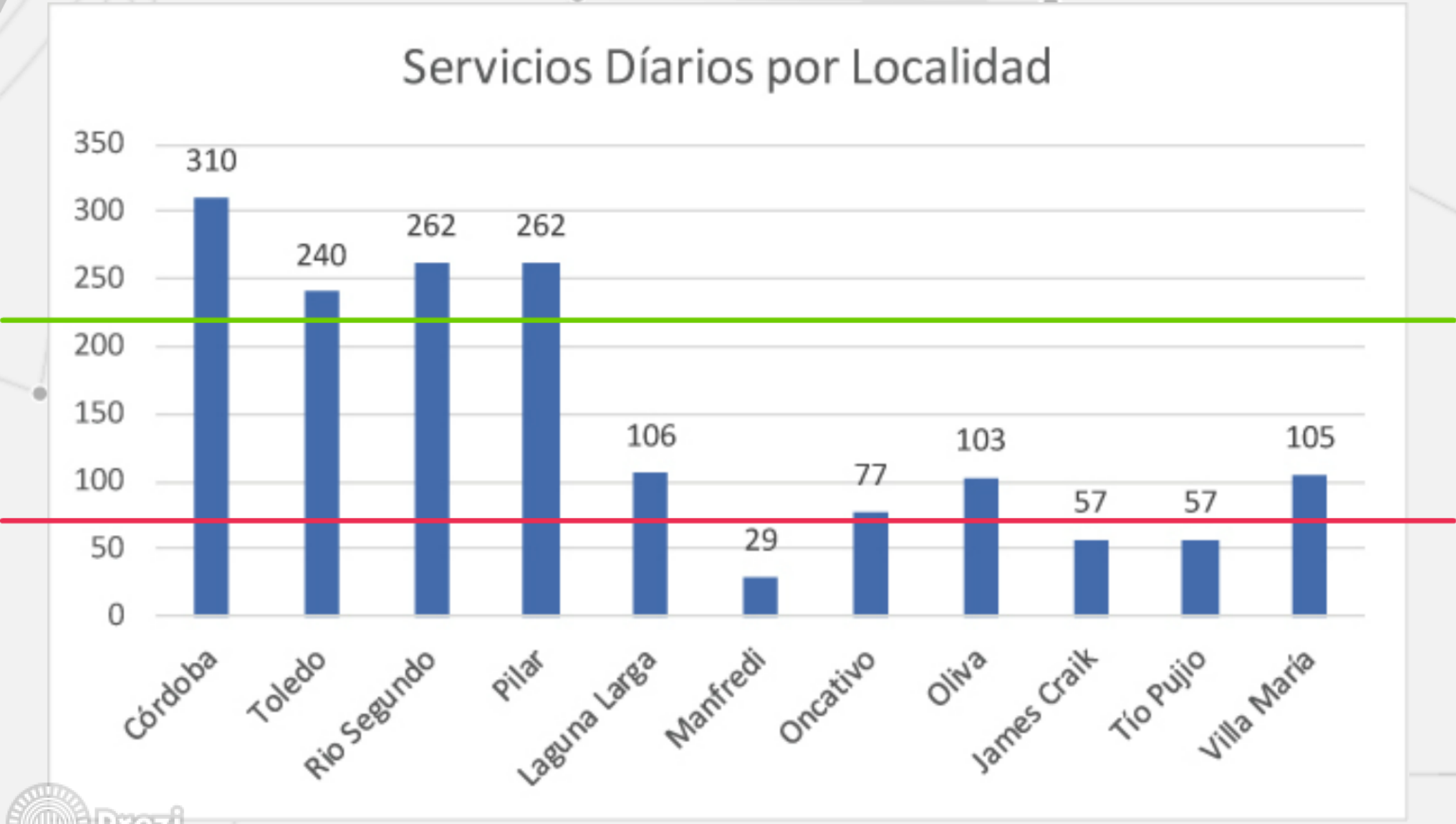
- 2.400.000 pax/año
- Aerolineas: 4 Nac. y 7 Internac.

Aeropuerto Nestor Kirchner

- Vuelos Privados

Prezi

Omnibus

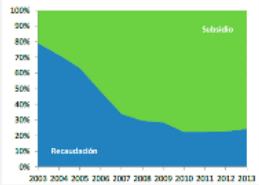


Prezi

Subsidios

2001-2013 → Aumento % de subsidios
80% en el costo

2013-Actualidad → Reducción de subsidios
No suficiente



Subsidios a la OFERTA → Menor equidad y control

Sistemas de Transporte → Ampliamente subsidiados en el mundo

- Subsidios a la DEMANDA
- Contemplar Externalidades → Fomentar Transporte Masivo Guiado → **TREN**
- Fomentar Intermodalidad

Prezi

Planificación Nacional

Plan Estratégico Territorial (PET)

Guía

Inversión Pública

Planificación Provincial

Cuadrante Sur-Este

IPLAM

Dir. Arq. Guillermo Iros

- **TOMO I:** Plan Vial Director para la Región Metropolitana (2008)
- **TOMO II:** Plan Metropolitano Vial y Usos del Suelo (2012)
- **TOMO III:** Plan Metropolitano de Transporte (2012)

Base de Planificación del Desarrollo Metropolitano

Modelo Deseado Articulado

Área en Estudio:
Zona a Cualificar

Prezi

Est

Ter

Planificación Provincial

Cuadrante Sur-Este

Propuesta de Corredores Interurbanos de Trenes Rápidos Ligeros (LRT)

IPLAM

Dir. Arq. Guillermo Iros

- **TOMO I:** Plan Vial Director para la Región Metropolitana (2008)
- **TOMO II:** Plan Metropolitano Vial y Usos del Suelo (2012)
- **TOMO III:** Plan Metropolitano de Transporte (2012)

Base de Planificación del Desarrollo Metropolitano

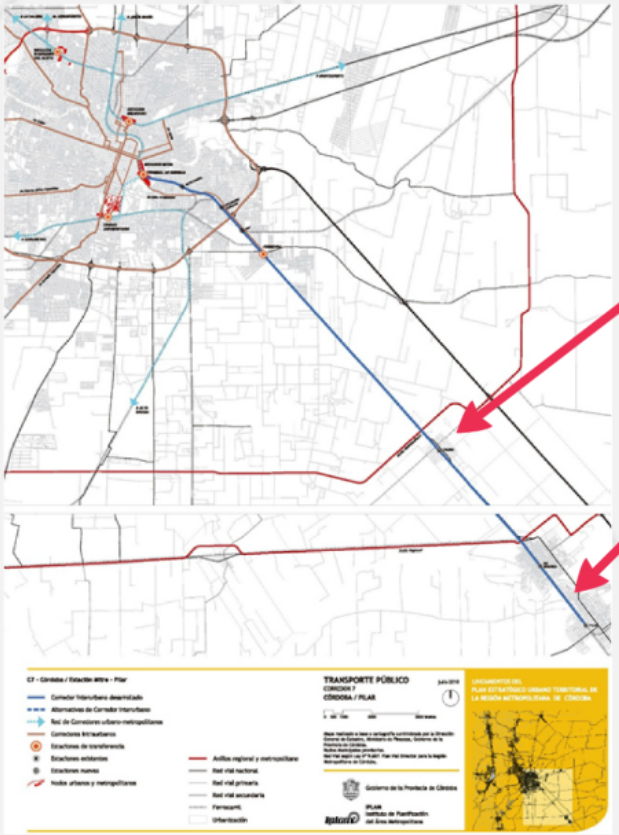
Prezi

IPI

Dir.

Cuadrante Sur-Este

Propuesta de Corredores Interurbanos de Trenes Rápidos Ligeros (LRT)



Toledo

Rio II
Pilar

- **TOM**
  Reg
- **TOM**
  Uso
- **TOM**
  Tran

Prezi

Enfoque Global

Jordi Borja

"No parece serio hacer un plan de subte pensado únicamente a escala de la ciudad central. Es socialmente injusto, funcionalmente absurdo, económicamente oneroso, ambientalmente insostenible y políticamente ridículo"

Sin Planeamiento del Transporte

Los Proyectos Urbanos... Las Infraestructuras... y la Gestión de Movilidad...

=

"...pan para hoy y para pocos, y hambre y mala salud para todos en el futuro próximo."

Aplicable a todo otra metropolis sin planificación del transporte

Prezi

Interacción Transporte - Territorio

Actualidad

Diversas razones → se genera **DEMANDA**

↓

concesionarias responden con → planteo de **OFERTA**

Únicamente condicionados por las reglas del Mercado

↓

Sin considerar

↓

Capacidad del Transporte de influir en los procesos de **Urbanización**

Prezi

Propuesta Superadora

Rehabilitación del Servicio Ferroviario Regional: Córdoba – Villa María

Objetivos

- Reconversión a un Sistema Intermodal

  Bici - Ómnibus - Trolebús - Tren - Avión

- Fomentar el desarrollo del área de estudio en detrimento de otras.

  + Zona Sur
  - Sierras Chicas

- Plantear un cambio de paradigma en la planificación territorial.

  Desarrollo → Infraestructra
  Infraestructura → Desarrollo

- Acciones directas para solucionar problemas de movilidad en ingreso sur de Córdoba

  RN N° 9 Sur
  Av. Sabattini

Prezi

Conclusión del Análisis de Situación

↓

Proyecto de Rehabilitación del Servicio Ferroviario Regional: Córdoba - Villa María

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

2) Análisis de Demanda

- Determinantes de la Demanda
- Clasificación de Viajes
- Caracterización de la Demanda
- Estimación de Demanda
- Demanda Futura

Prezi

Demanda

Determinantes de la Demanda

- Precio del servicio
- Precio relativo a otros servicios
- Ingreso de los pasajeros
- Velocidad del servicio
- Calidad del servicio

Clasificación de Viajes

- Propósito
- Horario

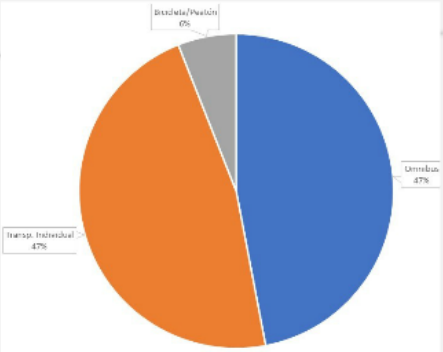
- Viajes obligatorios:
  - Por trabajo (BHT).
  - Por educación (BHE).
- Viajes discrecionales:
  - De compras (BHC);
  - Otros (BHO).

Prezi

Caracterización

AMC

Encuesta Origen-Destino
Estudio "Red Ciudadana"

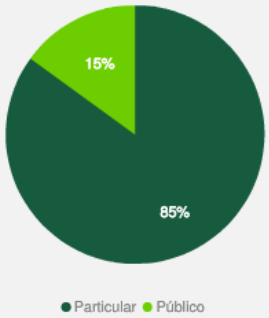


En detalle:

- 47% utiliza colectivos urbanos.
- 47% utiliza medios individuales motorizados.
- 6% se moviliza caminando o en bicicleta.

Villa María

Relevamiento Municipalidad (2015)



En detalle:

- 3% toma colectivos urbanos todos los días
- 7% lo utiliza de 4 a 6 veces por semana
- 64% nunca usa el transporte público

Prezi

Encuesta Origen Destino

Análisis de Movilidad

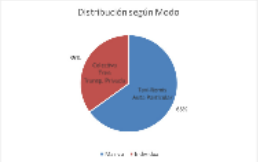
↓

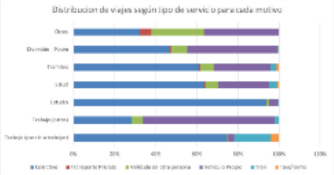
Área en estudio → **METODOLOGÍA**

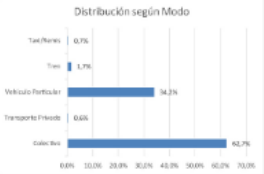
- EOD Online
- Fan Page "Viajar Córdoba"
- Formularios Google Forms

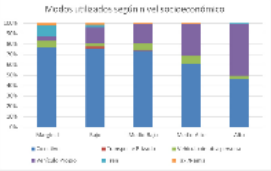
↓

RESULTADOS



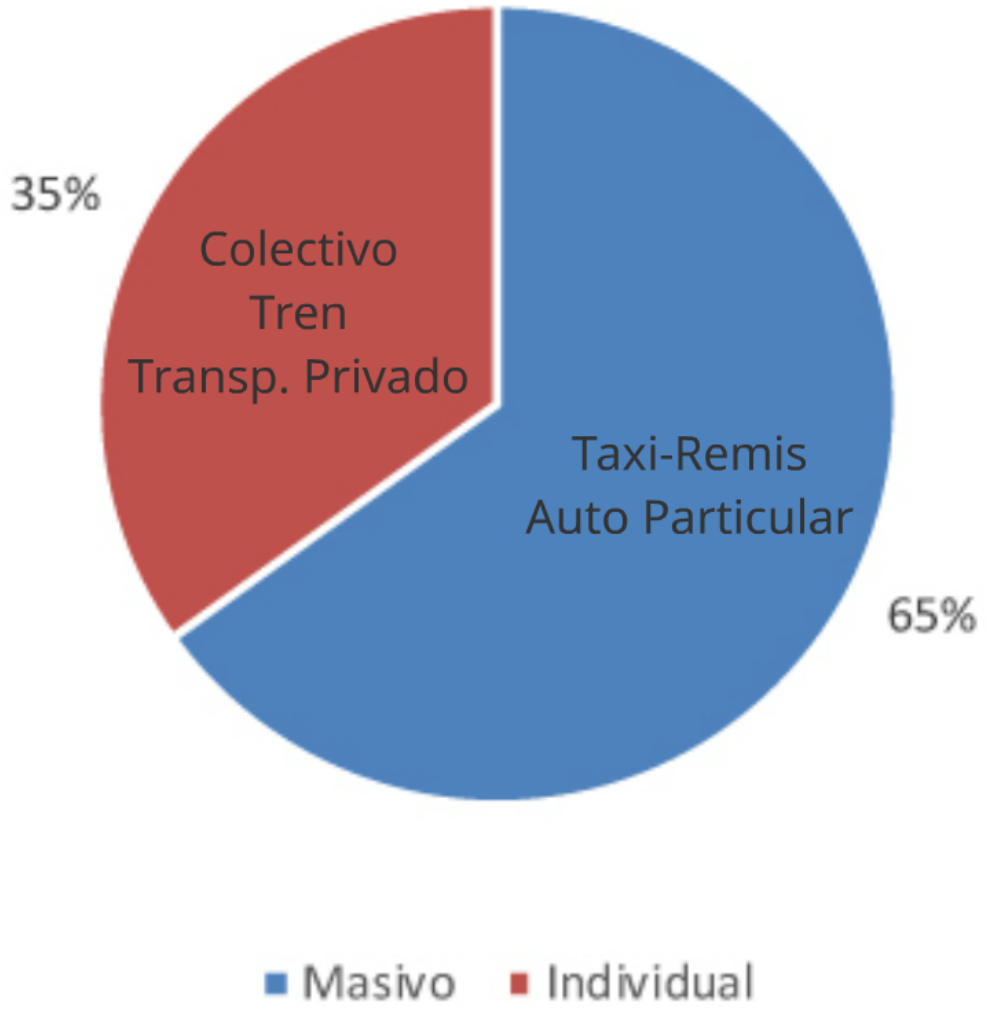




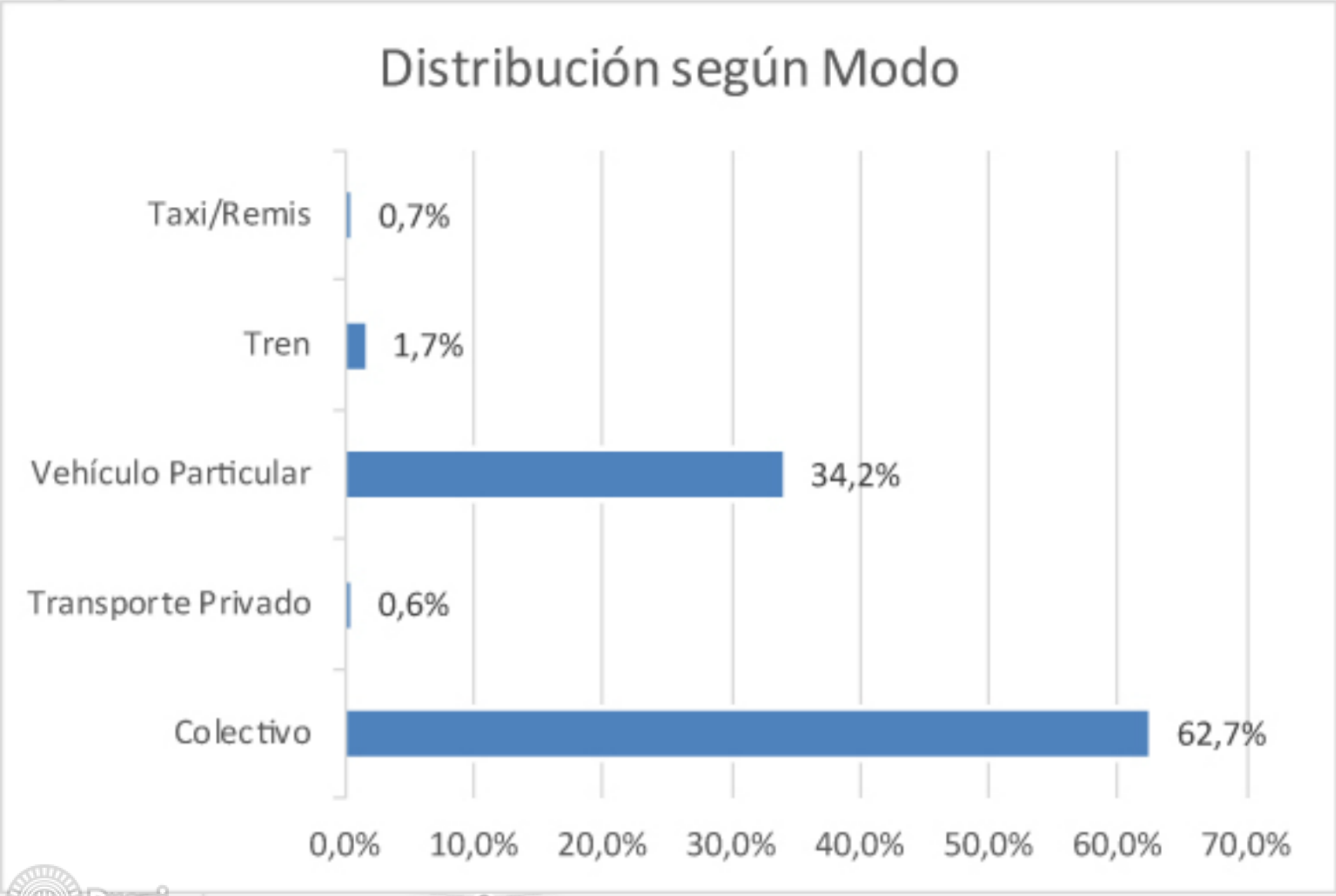


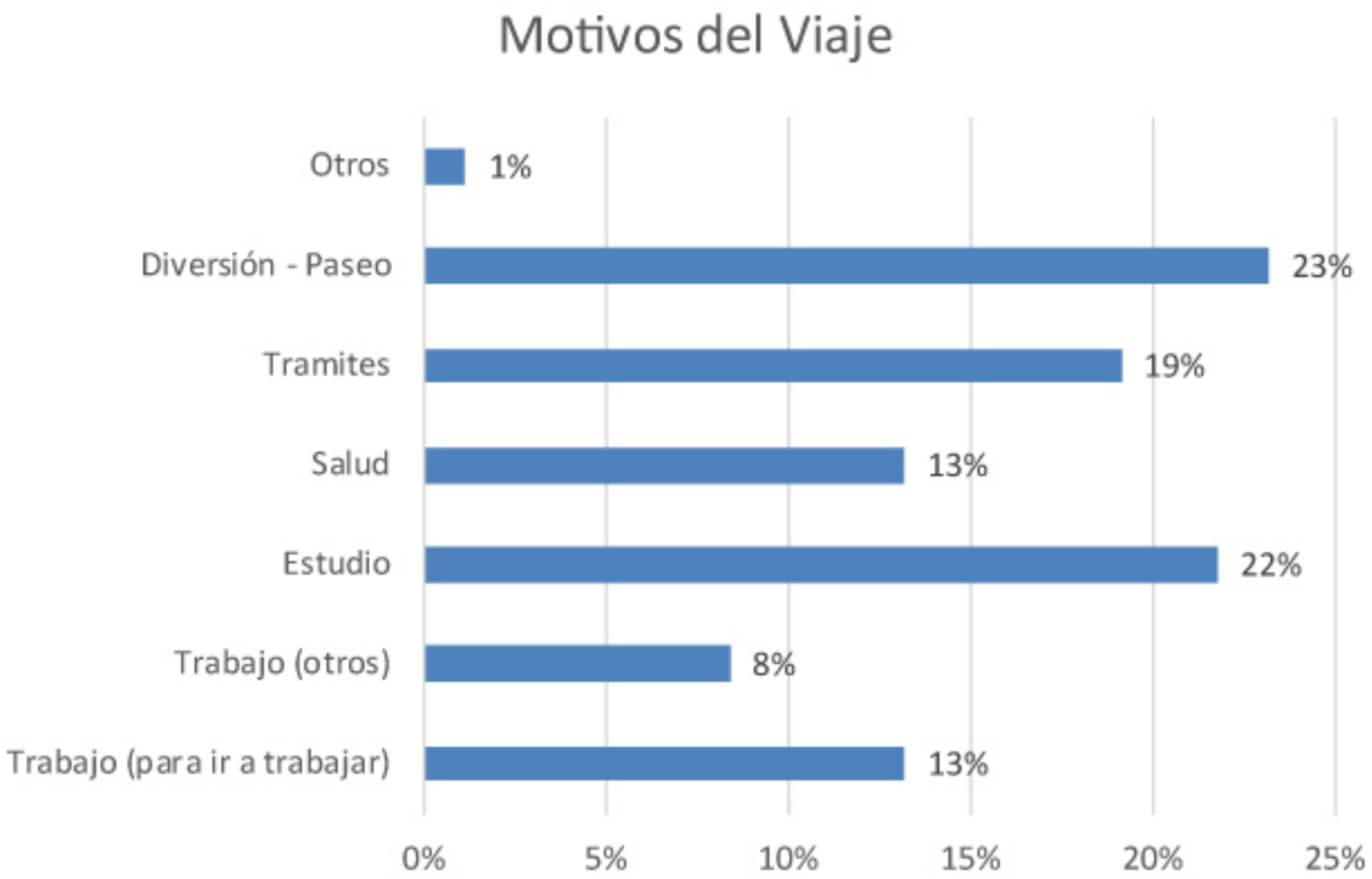
Prezi

Distribución según Modo



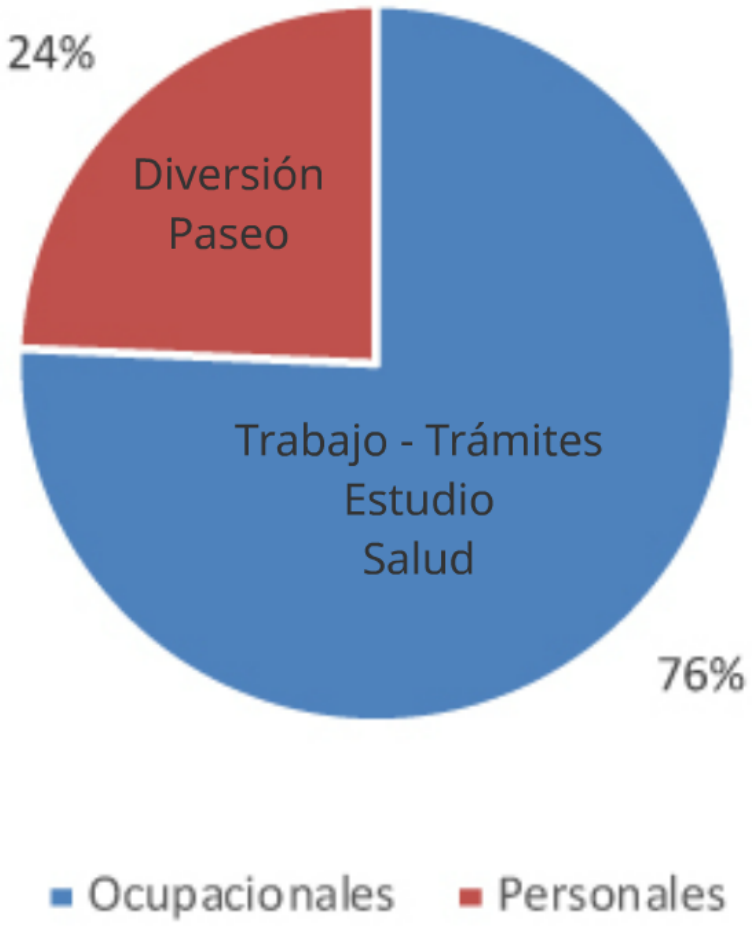
Prezi


Distribución según Modo
Taxi/Remis
0,7%
Tren
1,7%
Vehículo Particular
34,2%
Transporte Privado
0,6%
Colectivo
62,7%
0,0%
10,0%
20,0%
30,0%
40,0%
50,0%
60,0%
70,0%

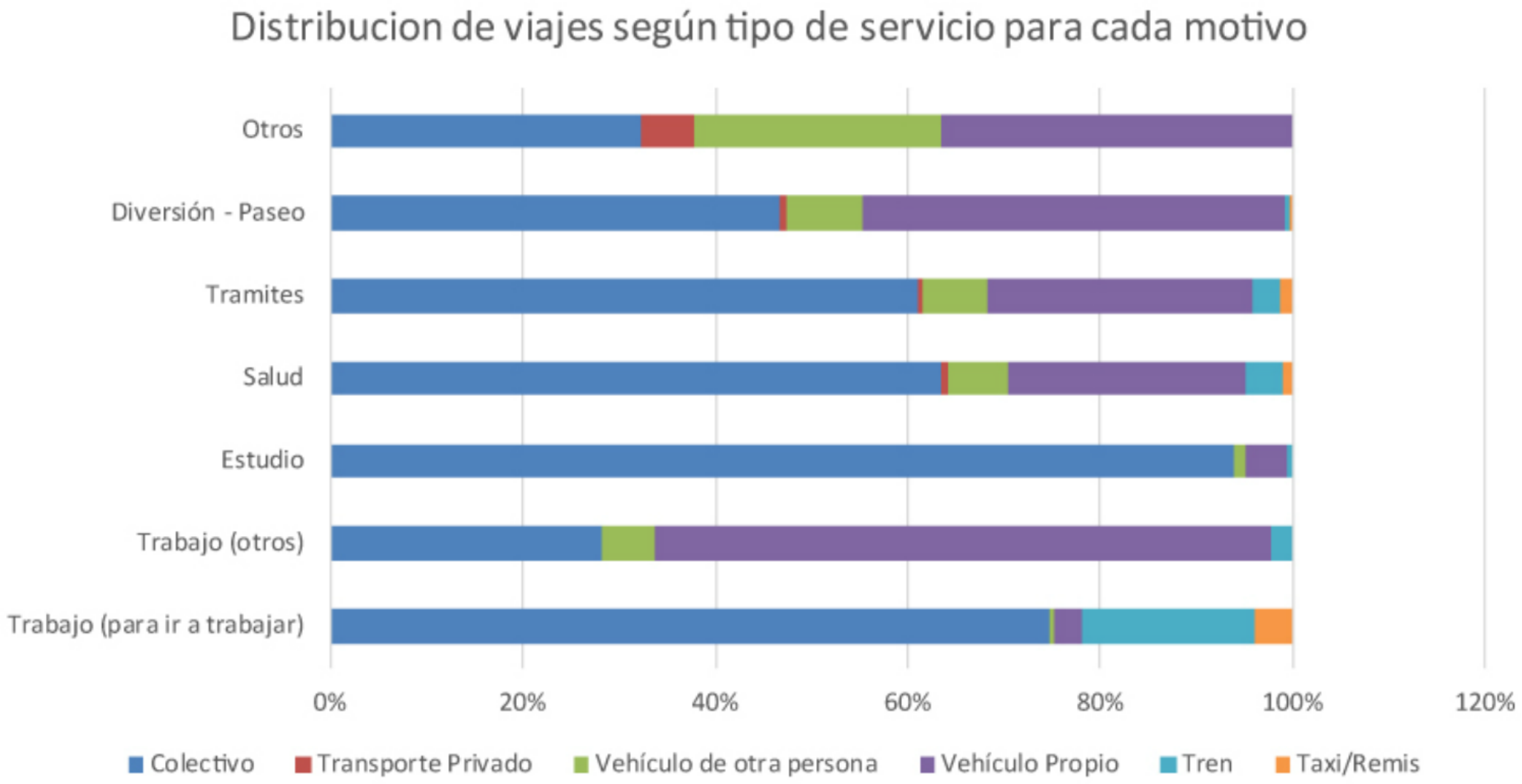

Motivos del Viaje
Otros
1%
Diversión - Paseo
23%
Tramites
19%
Salud
13%
Estudio
22%
Trabajo (otros)
8%
Trabajo (para ir a trabajar)
13%
0%
5%
10%
15%
20%
25%

Prezi

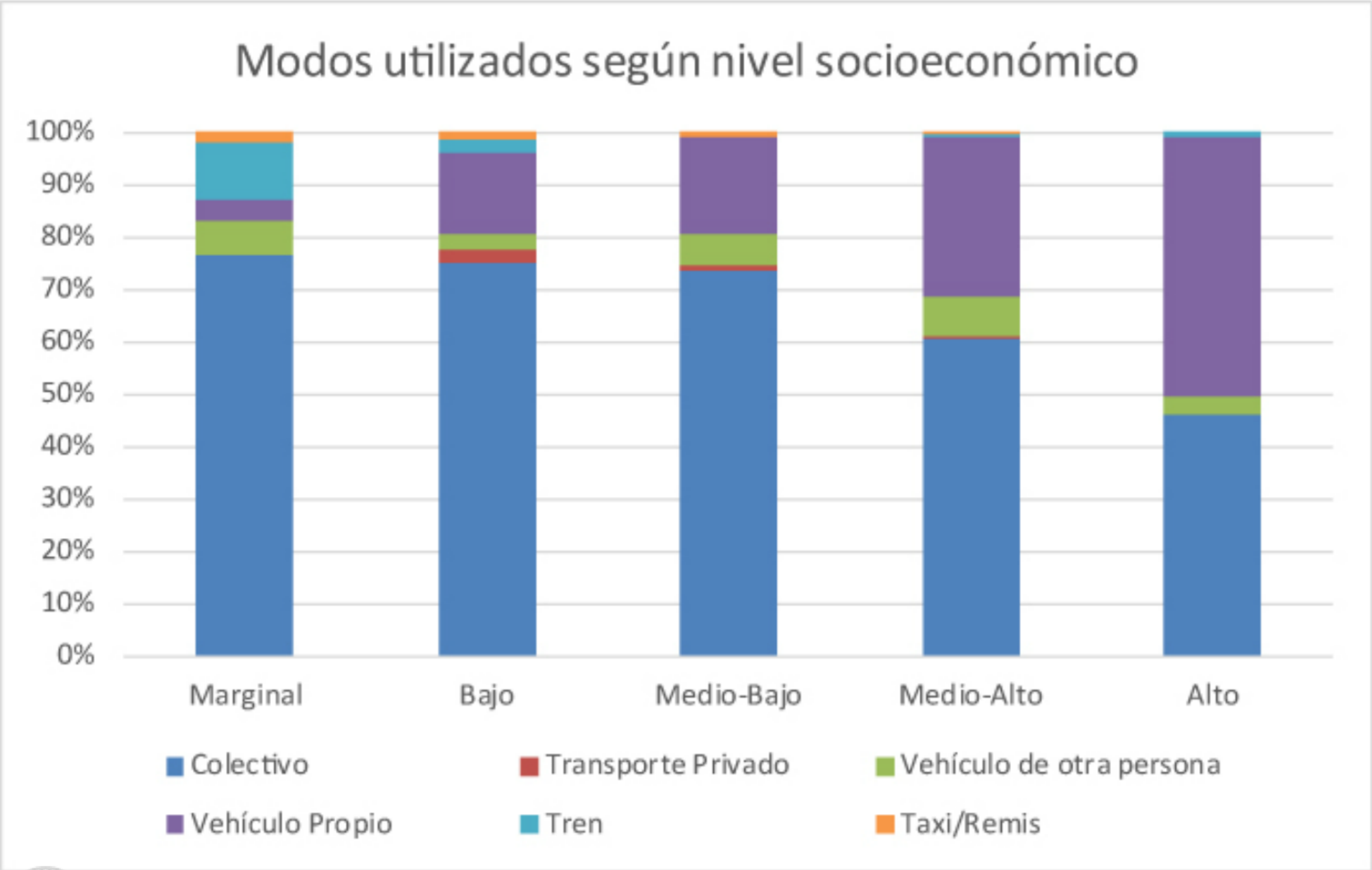
Viajes Ocupacionales vs Viajes Personales



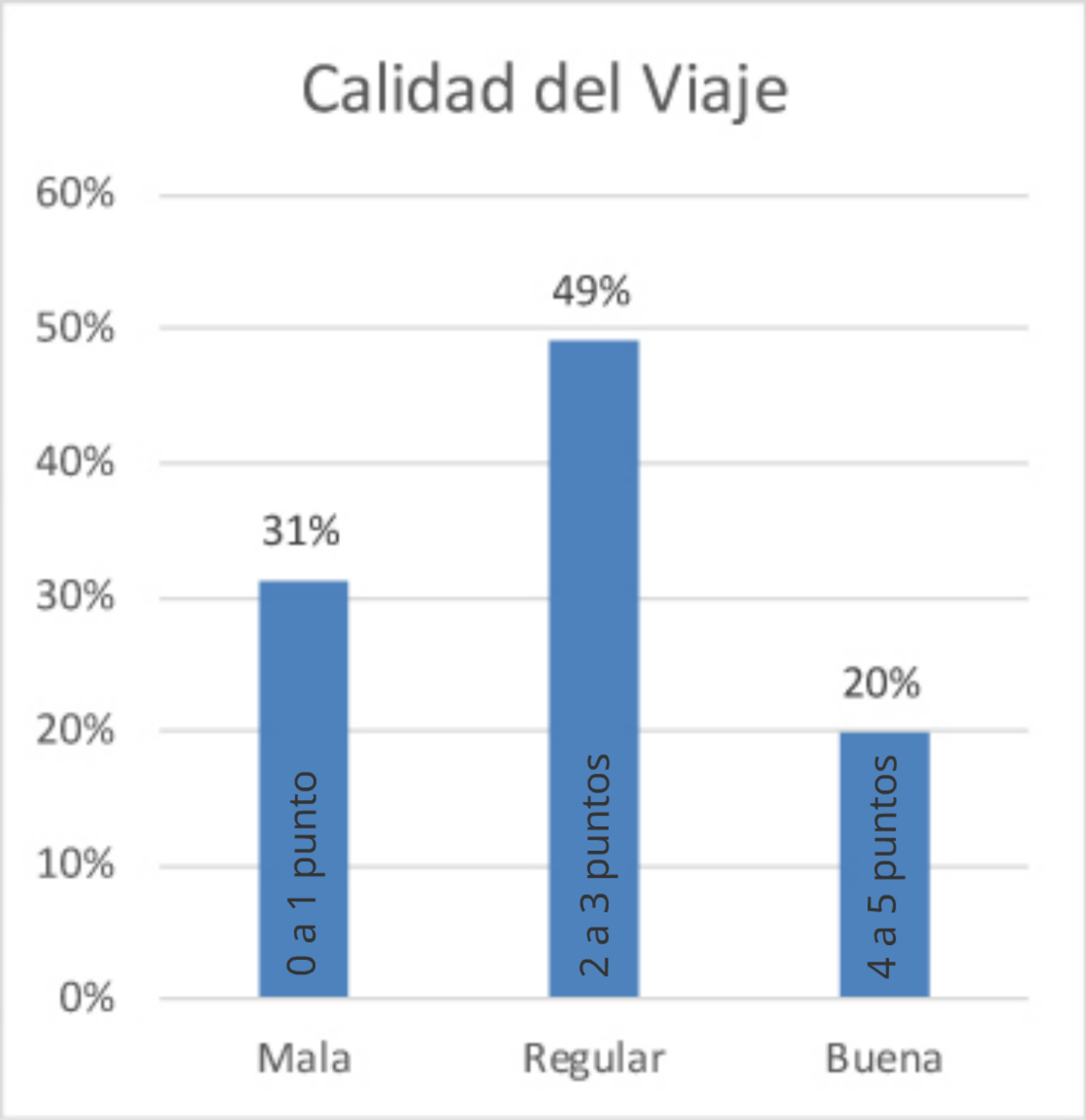
Prezi



Modos utilizados según nivel socioeconómico


Modos utilizados según nivel socioeconómico
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Marginal
Bajo
Medio-Bajo
Medio-Alto
Alto
Colectivo
Transporte Privado
Vehículo de otra persona
Vehículo Propio
Tren
Taxi/Remis

Prezi


Calidad del Viaje
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
31%
49%
20%
0 a 1 punto
2 a 3 puntos
4 a 5 puntos
Mala
Regular
Buena

Modelo de Demanda

Regresión Lineal Múltiple

Método → relación entre

Variable Dependiente

Di: Viajeros Anuales en Tren

Variables Independientes

- Estructurales
  - Uso de Suelo Residencial
  - Pob. Loc. Intermedias
  - Pob. Ciudad Núcleo
- Técnicas
  - Longitud del Corredor
  - N° Estaciones
- Económicas
  - PBG

$$D_i = a_0 + a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i} + \cdots + a_n X_{ni} + e_i$$

- D = Número de pasajeros anual
- Xi = Variables independientes
- ai = Coeficientes de regresión
- ei = error residual

generación de grupo de n+1 ecuaciones → **MATRIZ**

Corredores Analizados:

San José (EEUU): ACE - San Jose - Stockton
Sevilla (España): RENFE Cercanias Sevilla - Linea C1
Santiago (Chile): Tren Alameda - San Fernando
Minneapolis (EEUU): Metrotransit - Northstar Line
Boston (EEUU): MBTA - Framingham - Worcester Line

RESULTADO

✔ **9 millones de pax anuales**

Prezi

Demanda Futura

Proyección Lineal

Rentabilidad → Demanda Futura

↓

Regida por el Crecimiento Poblacional

Formula de Proyección

$$D_i = D_0 * (1 + C_i * t)$$

- D0 = Demanda a t=0
- C = Tasa de Crecimiento
- t = Tiempo

Tasa de Crecimiento (1947-2010)

C=2,17%

RESULTADO

- ✔ **a 10 años: 11 mill. de pax anuales**
- ✔ **a 20 años: 15 mill. pax anuales**

Prezi

DEMANDA DE PASAJEROS

Métodos Inexactos de Cálculo

Guido Radelat ***(Ingeniero de la Federal Highway Administration)***

"es tan grande la importancia que tiene el conocimiento del tránsito futuro, que toda estimación o modelo de transporte, aún con errores o vicios, es mucho mejor a no tener nada."

Premisa en la Planificación del Transporte

Prezi

Contenido

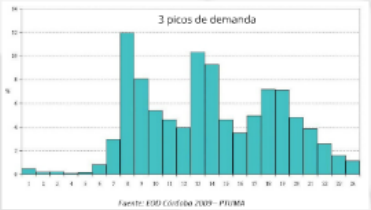
1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

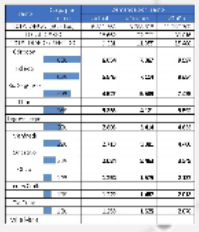
Técnica

Caracterización de la Demanda

Distribución Horaria



Distribución por Tramos



Material Rodante

Alternativas

- Frecuencia
- Capacidad de Material Rodante

• DMU Materfer	852 pax
• EMU CAF	560 pax
• Loc. Diesel + 6 C. Remolcados	600 pax

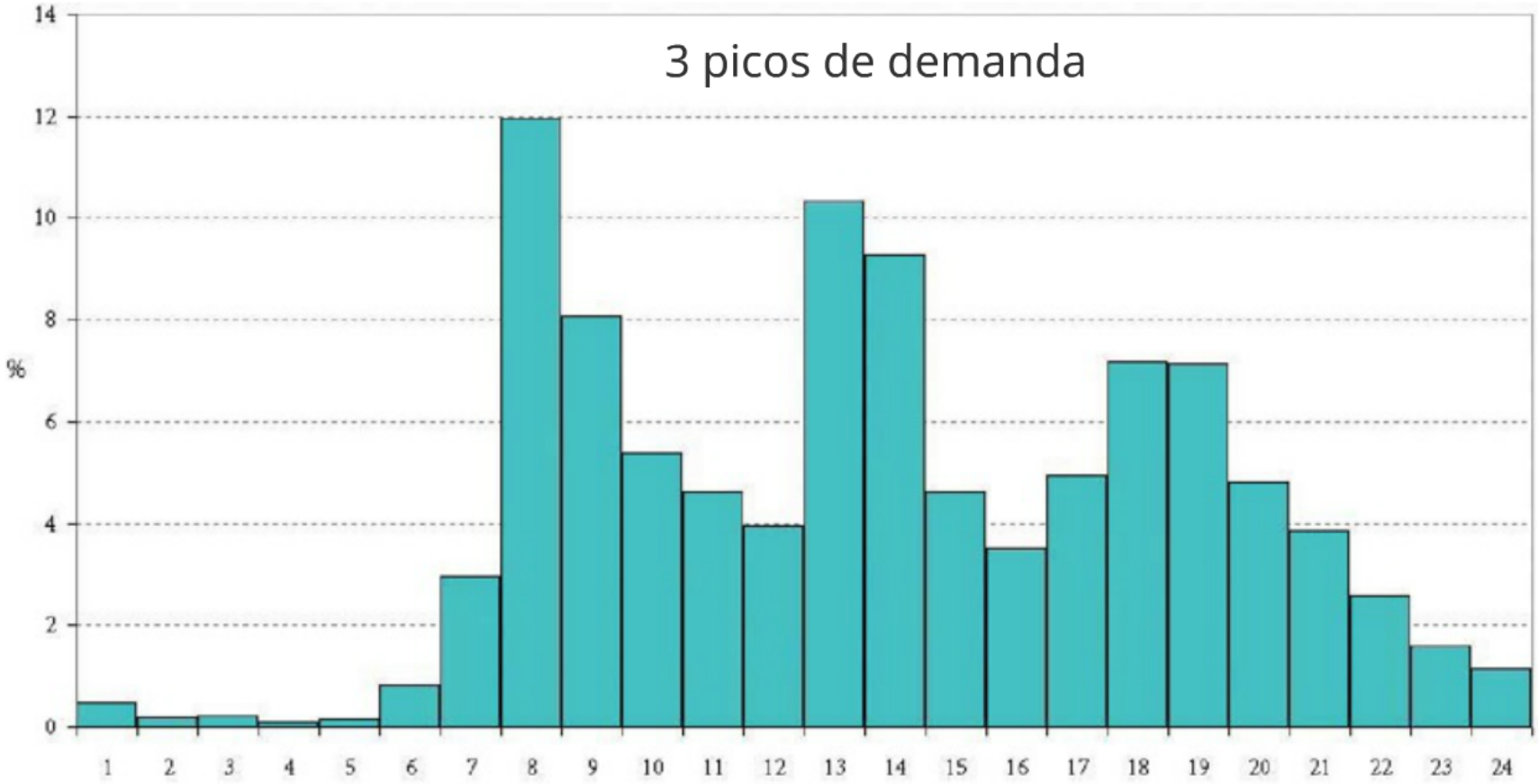
Trazado

Alternativas

- Vía Simple y Desvíos en Estación
- Duplicación en Tramos
- Duplicación Total

Prezi

Distribución Horaria

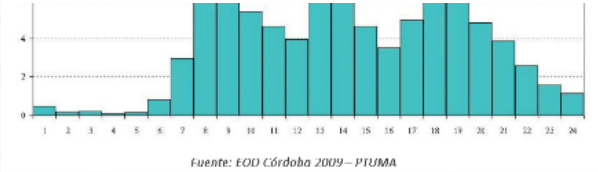


Fuente: EOD Córdoba 2009 – PTUMA

Distribución por Tramos

Tramo	Carga por Tramo	Demanda por Tramo		
		Actual	a 10 años	a 20 años
TOTAL ANUAL (365 dias)		6.811.564	8.288.818	11.247.702
TOTAL DIARIO		18.662	22.709	30.816
TOTAL DIARIO x SENTIDO		9.331	11.355	15.408
Córdoba				
	65%	**6.054**	**7.367**	**9.997**
Toledo				
	63%	**5.846**	**7.114**	**9.654**
Río Segundo				
	49%	**4.527**	**5.509**	**7.475**
Pilar				
	36%	**3.386**	**4.121**	**5.592**
Laguna Larga				
	30%	**2.806**	**3.414**	**4.633**
Manfredi				
	29%	**2.713**	**3.301**	**4.480**
Oncativo				
	22%	**2.024**	**2.463**	**3.342**
Oliva				
	14%	**1.294**	**1.575**	**2.137**
James Craik				
	13%	**1.222**	**1.487**	**2.018**
Tío Pujio				
	13%	**1.253**	**1.525**	**2.070**
Villa María				

Prezi



Laguna Larga	30%	3.386	4.121	5.592
Monfried	30%	2.806	3.414	4.633
Cruceiro	29%	2.713	3.301	4.480
Olivar	26%	2.024	2.463	3.342
Jardín Gral.	14%	1.294	1.575	2.137
Tío Pujio	13%	1.222	1.487	2.018
Villa María	13%	1.268	1.525	2.070

Material Rodante

Alternativas

- Frecuencia
- Capacidad de Material Rodante

• DMU Materfer	852 pax
• EMU CAF	560 pax
• Loc. Diesel + 6 C. Remolcados	600 pax

Trazado

Alternativas

- Vía Simple y Desvíos en Estación
- Duplicación en Tramos
- Duplicación Total

Prezi

Socioeconómica

Determinar
- Necesidad Social
- Autofinanciamiento

Análisis Costo-Beneficio

- Inversión de Capital
- Costo de Operación
- Costo de Mantenimiento
- Ingresos por Operación
- Externalidades
  - Operación de Automotores
    - 25% TMDA
  - Tiempo de Viaje
    - 15 min de viaje
  - Accidentes Viales
    - 5 accidentes
  - Contaminación Ambiental
    - 4 veces

$312 millones

Costo de Infraestructura

Infraestructura / Material Rodante	Vía Doble	Vía Simple	En tramos
EMU	[illegible]	[illegible]	[illegible]
DMU	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Locomotora + Coches	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Costo de Mantenimiento

Infraestructura: Vía Simple $226 millones
Material Rodante

Tipo de Material	Kms	Kms	Locomotoras	Coches
Costo Km. año (M$)	0,09	0,09	0,07	0,04
Recorrido Anual (km)				146.784
Unidades (u)	40	40	10	10
Costo Anual en Mtto.			104,4	0,6
Mtto por Rodante (Cost/unidad)	9,44	0,00		60,96

Ingresos por Operación

Pasaje
$ 0,91 /pasajero

Ingreso	Demanda (km)	Ingresos por Tramo ($/km) Anual	a 10 años	a 20 años
Diurnos				
Talcahuano	35,3	115.155	149.602	230.308
Vía Segunda	13,7	75.000	97.500	150.150
[illegible]	4,7	24.146	24.146	24.146
Tres Pinos	13,3	49.190	49.190	49.190
Mendoza	9,2	29.242	29.242	29.242
Chillán	5,3	24.220	29.220	40.640
El Roble	1,6	9.240	9.240	9.240
Cocharcas	16,9	34.636	43.636	43.636
Tres Pelos	17,1	35.000	35.000	35.000
Villa María	17,2	29.626	29.626	29.626
TOTAL PASAJEROS	154,3	436.449	496.449	661.318
Total, [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Ahorro por Disminución de Externalidades Negativas

Variables	Sin proyecto	Con proyecto
Costo de operación de automóviles	[illegible]	[illegible]
Costo por tiempo de viaje	[illegible]	[illegible]
Costo por accidentes viales	[illegible]	[illegible]
Costo por contaminación	[illegible]	[illegible]
Subtotales	[illegible]	[illegible]
Ahorro Anual Total ($/año)		[illegible]

Prezi

Costo de Infraestructura

Infraestructura / Material Rodante	Vía Doble	Vía Simple	En tramos
DMU	5.712.697.521	3.234.184.191	3.928.749.031
EMU	10.576.137.102	5.623.637.102	7.011.597.102
Locomotora + Coches	5.897.043.641	3.418.530.311	4.113.095.151

Prezi

Costo de Mantenimiento

Infraestructura: Vía Simple $226 millones

Material Rodante

Tipo de Material Rodante	DMU	EMU	Locomotora	Coche
Costo [$/u.-año-km]	0,20	0,30	8,02	0,20
Recorrido Anual [km]				741.560
Unidades [u]	40	40	10	56
Costo Anual en Mant. Material Rodante [$ millones/año]	5,93	8,90	59,47	8,31
			67,78	

Ingresos por Operación

al Rodante lones/año]	5,93	8,90	67,78

Ingresos por Operación

Pasaje
$ 0,91 /pax-km

Tramo	Longitud [km]	Ingreso por Tramo [$/día]		
		Actual	a 10 años	a 20 años
Córdoba				
Toledo	22,3	123.153	149.862	203.359
Río Segundo	13,7	73.028	88.866	120.589
Pilar	4,7	19.236	23.408	31.764
Laguna Larga	13,1	40.399	49.161	66.710
Manfredi	9,2	23.444	28.529	38.713
Oncativo	9,8	24.250	29.509	40.043
Oliva	17,6	32.561	39.622	53.766
James Craik	16,9	19.978	24.310	32.989
Tío Pujio	17,1	19.066	23.201	31.483
Villa María	17,1	19.576	23.821	32.324
TOTAL DIARIO [$/Día]		394.691	480.289	651.740
TOTAL ANUAL [$]		144.062.216	175.305.618	237.884.989

Prezi

Ahorro por Disminución de Externalidades Negativas

Variables	Sin proyecto	Con proyecto
Costo de operación de automotores	1.229.346.396	922.009.797
Costo por tiempo de viaje	219.132.664	- 219.132.664
Costo por accidentes viales	28.800.000	13.090.909
Costo por contaminación	800.733.635	600.849.817
Subtotales	**2.278.012.695**	**1.316.817.859**
Ahorro Anual Total [$/año]		961.194.836

Prezi

3) Prefactibilidad

Análisis del Ahorro **Social**

Año	Ahorro Global Anual [$]	Ahorro Global Acumulado [$]	% Pago de Obra
1	961.194.836	961.194.836	30%
2	961.194.836	1.922.389.673	59%
3	961.194.836	2.883.584.509	89%
4	961.194.836	3.844.779.345	119%
5	961.194.836	4.805.974.182	149%
10	961.194.836	5.767.169.018	178%
20	961.194.836	6.728.363.854	208%

Confirma la **Factibilidad** por el Recupero **Social**

Alternativa Elegida

Vía Simple + DMU

Por Tramos
Córdoba - Laguna Larga
Laguna Larga - Villa María

Permite Ampliación de Capacidad

Duplicación de Vía

Cambio Material Rodante

Prezi

Análisis del Ahorro **Social**

Año	Ahorro Global Anual [$]	Ahorro Global Acumulado [$]	% Pago de Obra
1	961.194.836	961.194.836	30%
2	961.194.836	1.922.389.673	59%
3	961.194.836	2.883.584.509	89%
4	961.194.836	3.844.779.345	119%
5	961.194.836	4.805.974.182	149%
10	961.194.836	5.767.169.018	178%
20	961.194.836	6.728.363.854	208%

Alternativa Elegida

Prezi

3) Prefactibilidad

Análisis del Ahorro **Social**

Año	Ahorro Global Anual [$]	Ahorro Global Acumulado [$]	% Pago de Obra
1	961.194.836	961.194.836	30%
2	961.194.836	1.922.389.673	59%
3	961.194.836	2.883.584.509	89%
4	961.194.836	3.844.779.345	119%
5	961.194.836	4.805.974.182	149%
10	961.194.836	5.767.169.018	178%
20	961.194.836	6.728.363.854	208%

Confirma la **Factibilidad** por el Recupero **Social**

Alternativa Elegida

Vía Simple + DMU

Por Tramos
Córdoba - Laguna Larga
Laguna Larga - Villa María

Permite Ampliación de Capacidad

Duplicación de Vía

Cambio Material Rodante

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

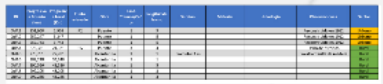
Prezi

4) Relevamiento

- Estado de Conservación General
- Relevamiento de Antecedentes
- Relevamiento de Campo

Oda

- Alcantarillas
- Puentes L<5m
- Puentes L>5m



Cruces

- PaN
- PsN
- PbN

Características de la Vía

- Geométricas
- Geotecnicas
- Físicas
- Usos

Edificaciones

- Cabines
- Estaciones
- Galpones - Silos

Zona de Vía

- Ocupaciones Ilegales
- Cerramientos
- Vegetación

Cartografía

- Cartas IGN - Catastro
- Municipios
- Relev. Topográfico

Prezi

• Relevamiento

Oda

- Alcantarillas
- Puentes L<5m
- Puentes L>5m

ID	Progresiva a Rosario (km)	Progresiva Local (Km)	Punto relevado	Obra	Cant. Tramos/Caños	Longitud del tramo	Sección	Material	Hidrología	Observaciones	Sector
OdA1	251,968	2,968	P2	Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA2	252,247	3,247		Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA3	252,743	3,743		Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA4	273,321	24,321	P17	Puente	3	4				Daño de estribos	Rural
OdA5	276,701	27,701		Alcantarilla	1	1	Diametro 1 m			Era alcantarilla de madera	Rural
OdA6	282,248	33,248		Alcantarilla	1	1					Rural
OdA7	290,526	41,526		Alcantarilla	1	3					Rural
OdA8	292,205	43,205		Alcantarilla	1	3					Rural
OdA9	292,286	43,286		Alcantarilla	1	3					Rural

Cruces

- PaN
- PsN

Prezi

Puentes L>5m

ID	Progresiva a Rosario (km)	Progresiva Local (Km)	Punto relevado	Obra	Cant. Tramos/Caños	Longitud del tramo	Sección	Material	Hidrología	Observaciones	Sector
OdA1	251,968	2,968	P2	Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA2	252,247	3,247		Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA3	252,743	3,743		Puente	1	5				Reconstruido en 1912	Urbano
OdA4	273,321	24,321	P17	Puente	3	4				Daño de estribos	Rural
OdA5	276,701	27,701		Alcantarilla	1	1	Diametro 1 m			Era alcantarilla de madera	Rural
OdA6	282,248	33,248		Alcantarilla	1	1					Rural
OdA7	290,526	41,526		Alcantarilla	1	3					Rural
OdA8	292,205	43,205		Alcantarilla	1	3					Rural
OdA9	292,286	43,286		Alcantarilla	1	3					Rural

Cruces

PaN

PsN

PbN

Id	Progresiva a Rosario (km)	Progresiva Local (km)	Cruce Vial	Clasificación	Tipo General	Tipo Señalización PaN	Tipo Vial	Condición Legal	Observaciones
PaN1	249,900	0,900	-	Urbano	PaN	Sin señalización regular	Tierra	Irregular	Km. Aprox
PaN2	252,966	3,966	Bv Sarmiento - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas	Pavimento Asfalto	Regular	Barreras Dobles x 2. Km 554,026 a Bs As
PaN3	253,246	4,246	Calle San Luis - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Manuales	Pavimento Asfalto	Regular	Barreras Dobles
PaN4	253,355	4,355	Calle Tucumán - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles
PaN5	253,484	4,484	Calle Mendoza - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles
PaN6	253,610	4,610	Calle Entre Rios - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Manuales	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles

Zona de Vía

Prezi

Características de la Vía

- Geométricas
- Geotecnicas
- Físicas
- Usos

Edificaciones

- Cabines
- Estaciones
- Galpones - Silos

Ocupaciones Ilegales

- Cerramientos

Prezi

aterial	Hidrología	Observaciones	Sector
		Reconstruido en 1912	Urbano
		Reconstruido en 1912	Urbano
		Reconstruido en 1912	Urbano
		Daño de estribos	Rural
		Era alcantarilla de madera	Rural
			Rural
			Rural
			Rural
			Rural

aN
sN
bN

	Tipo Vial	Condición Legal	Observaciones
ular	Tierra	Irregular	Kms. Aprox
as	Pavimento Asfalto	Regular	Barreras Dobles x 2. Km 554,026 a Bs As
s	Pavimento Asfalto	Regular	Barreras Dobles
as	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles
as	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles
s	Pavimento H°	Regular	Barreras Dobles

Zona de Vía

Cartografía

Edificaciones

Físicas

Usos

Cabines

Estaciones

Galpones - Silos

Ocupaciones Ilegales

Cerramientos

Vegetación

Cartas IGN - Catastro

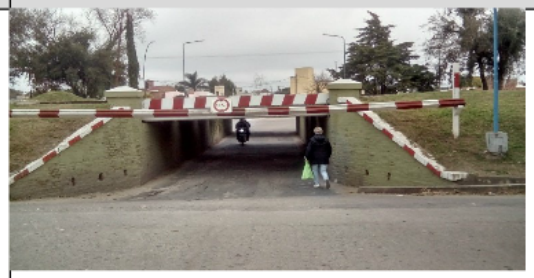
Municipios

Relev. Topográfico

Prezi

PLANILLAS DE RELEVAMIENTO DE CAMPO

Prezi

Id	Tramo	Progresiva a Rosario (Km)	Progresiva Local (Km)	Punto relevado	Zona	Item	Estado de Conservación	Observaciones	Fotografia
FC1	Villa María Urbano	249,000	0,000		Urbano	Inicio de Tramo			
PaN1	Villa María Urbano	249,900	0,900		Urbano	PaN	Malo		
FC2	Villa María Urbano	250,000	1,000		Urbano	Playa de Maniobra	Muy Malo	Km. Aprox. Predio abandonado, vagones y locomotoras radiadas. Sin intrusiones.	
OdA1	Villa María Urbano	251,968	2,968	P2	Urbano	Puente	Muy Bueno	Uso irregular como paso bajo nivel.	
OdA2	Villa María Urbano	252,247	3,247		Urbano	Puente			
OdA3	Villa María Urbano	252,743	3,743		Urbano	Puente			
PaN2	aría Urbano	252,966	3,966		Urbano	PaN	Muy Bueno	Bv Sarmiento - Villa María	

Prezi

es y

Prezi

Villa María

Villa María

Prezi

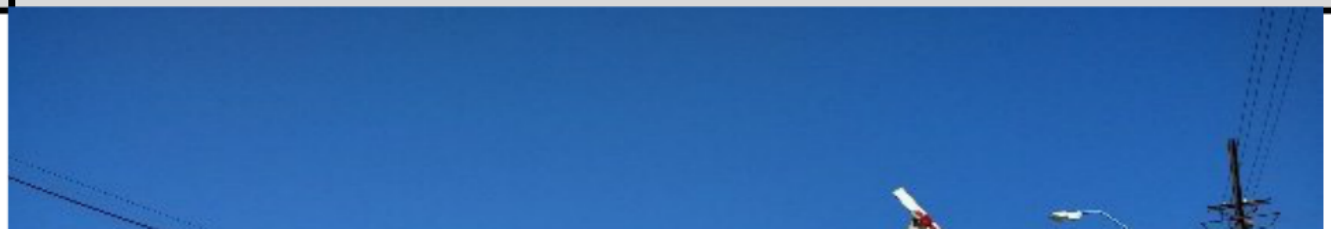
ones

Fotografia

a María

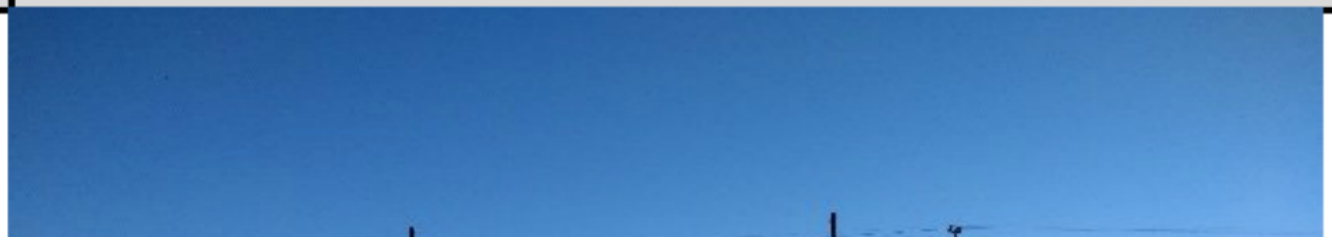
Prezi

illa María



Prezi

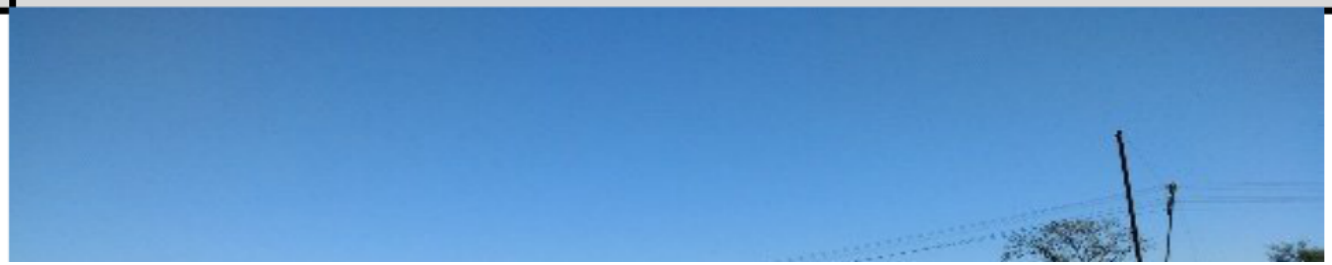
os de
ia.
nto aguas
abajo.
ermanente.



Prezi

es

Fotografia



Prezi

nicipalidad

nes Craik

Prezi

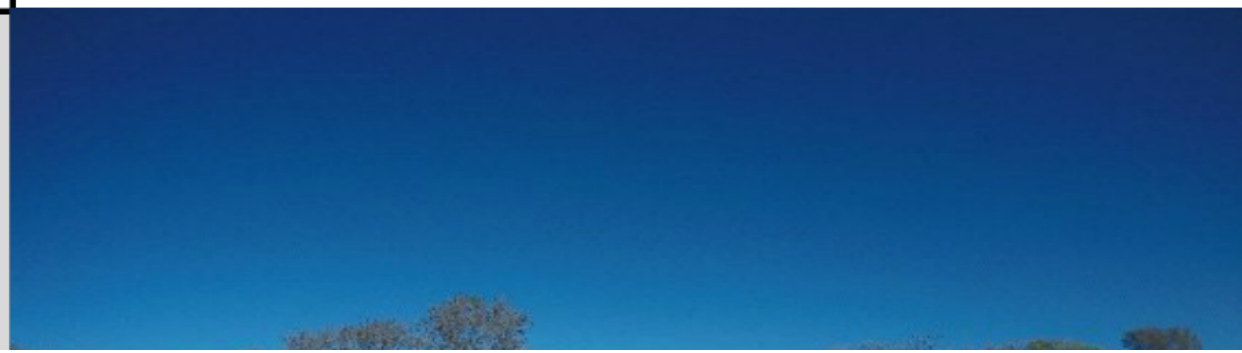
ento

uas

Prezi

s abajo.
andes
os.

Cruce de Canal.
Zona de Anegamiento aguas arriba y aguas abajo.
Curso de Escurrimiento semi-permanente.
Se presume socavación de erraplen y funcación de OdA.



Prezi

Prezi

Manfredi

anfredi

de Córdoba

Prezi

semi-

os de
itud.

Prezi

a Larga

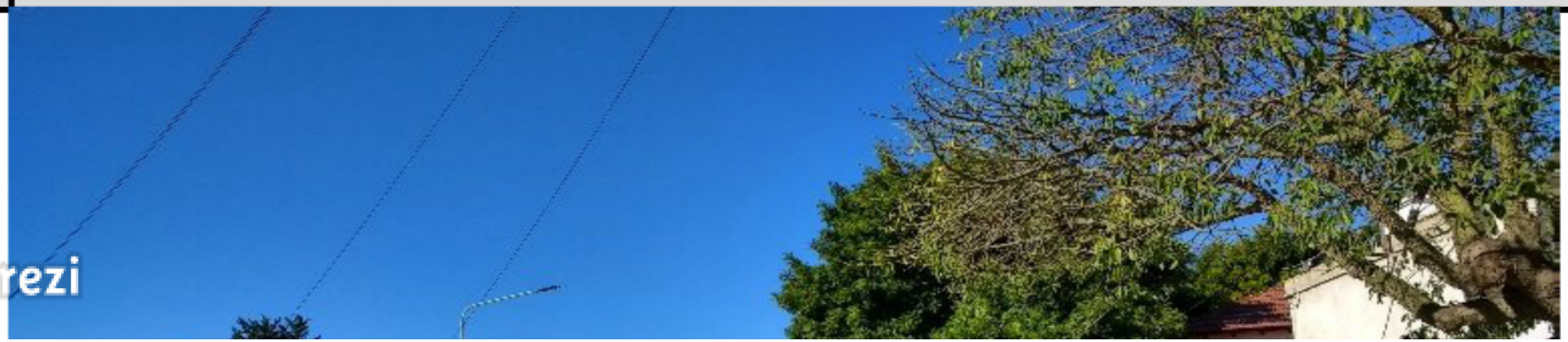
Prezi

frente
, con
egular

Prezi

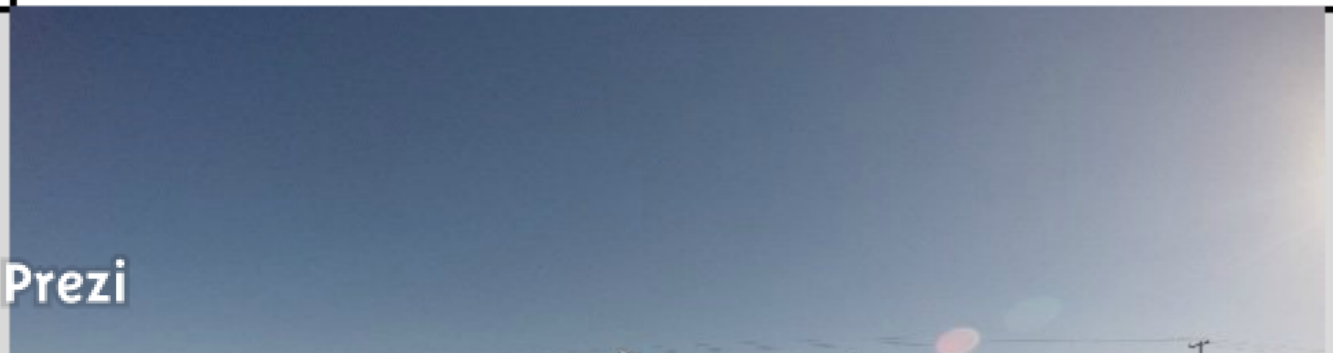
Prezi

Fotografía



Prezi

muy



Prezi

(km 692)

Prezi

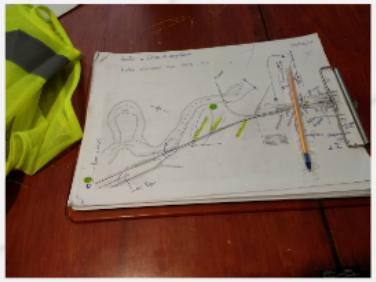
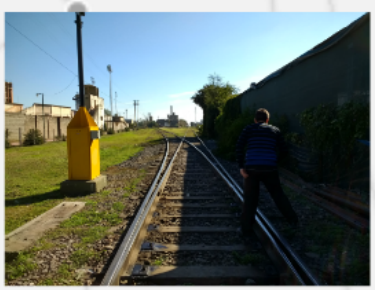
lez - Cba.

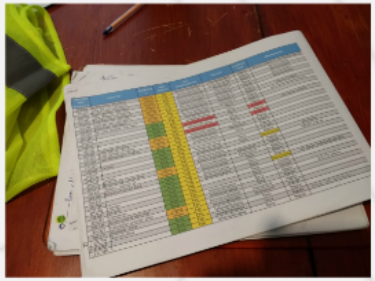
Prezi

Observaciones	Fotografia
Estación Córdoba Mitre. Mantenimiento bajo Uso mixto (Sofse-Eventos-Mantenimiento). Playa de maniobras en muy mal estado.	
Finaliza antes del PaN, donde continua el ramal de trocha metrica (FGMB) hasta empalme Garita	

Prezi

Ejecución del Relevamiento



Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

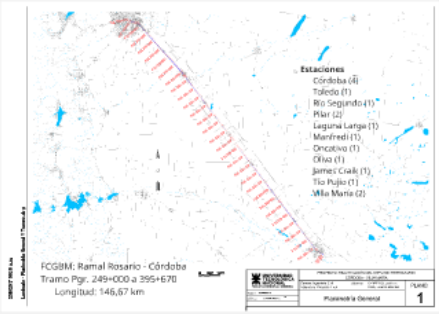
5) Características Técnicas

- Planimetría General
- Perfil Tipo de la Vía
- Planimetría de Proyecto
- Altimetría de Proyecto
- Obra Básica de la Vía
- Cruces
- Estaciones y Apeaderos
- Obras Anexas

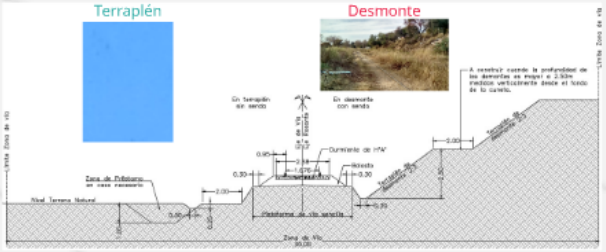
Prezi

Características Geométricas

Planimetría General

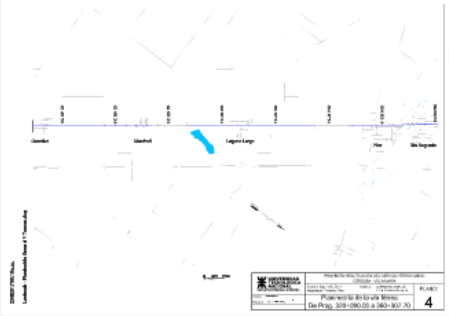


Perfil Tipo de la Vía

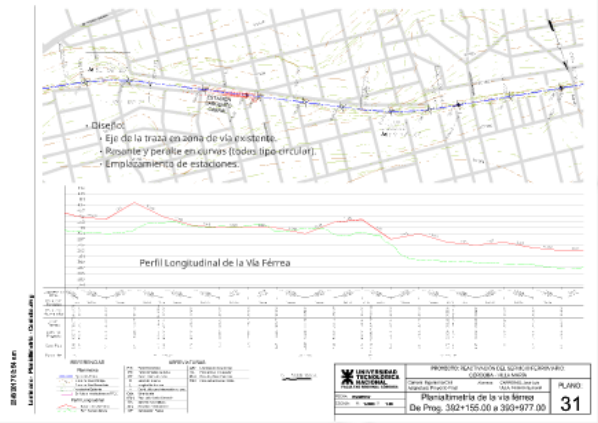


- Ancho de Zona = 30 m
- Espesor Mínimo de Balasto = 30 cm
- Ancho o Trocha = 1.676 mm

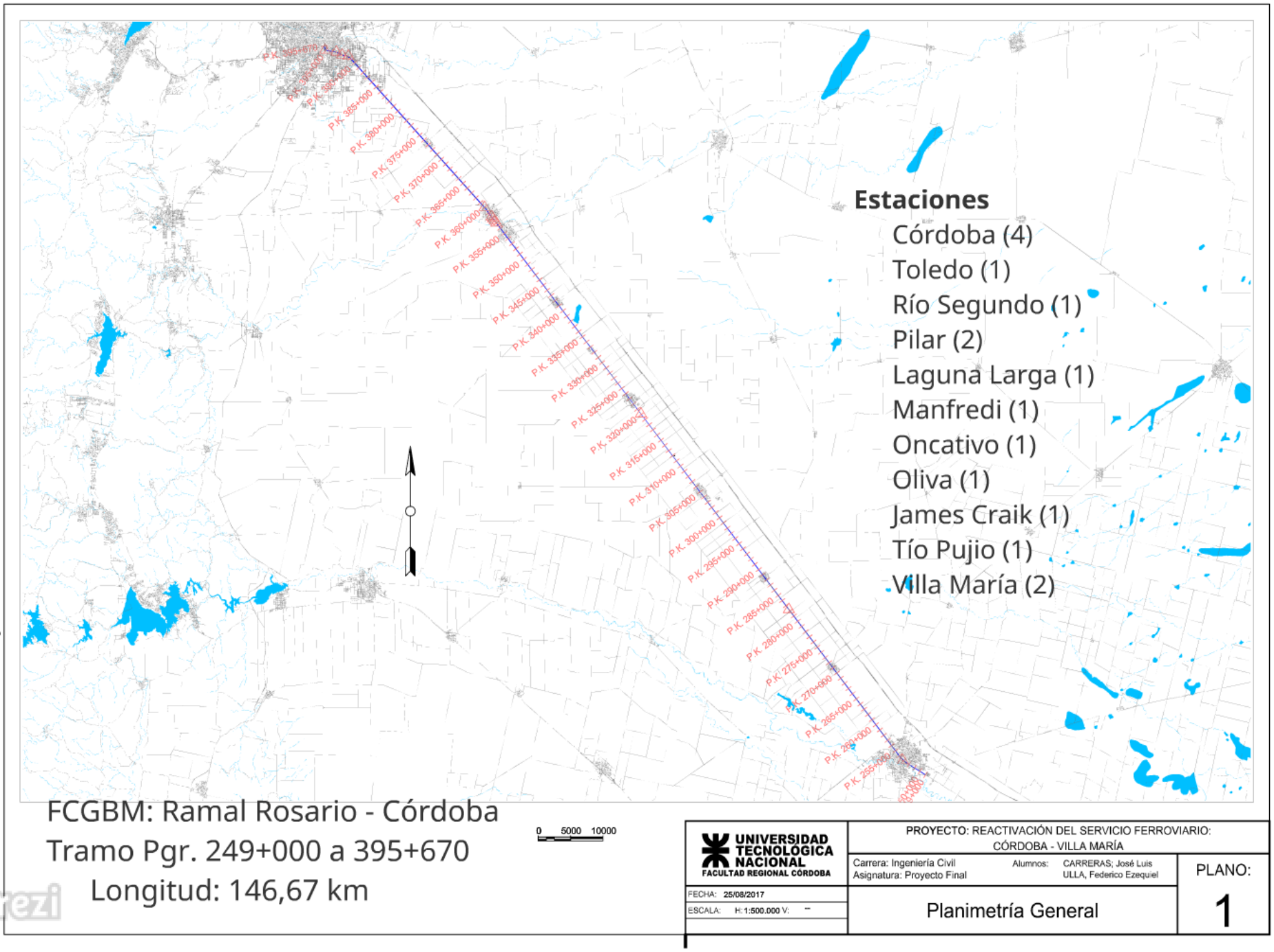
Planimetría de Relevamiento



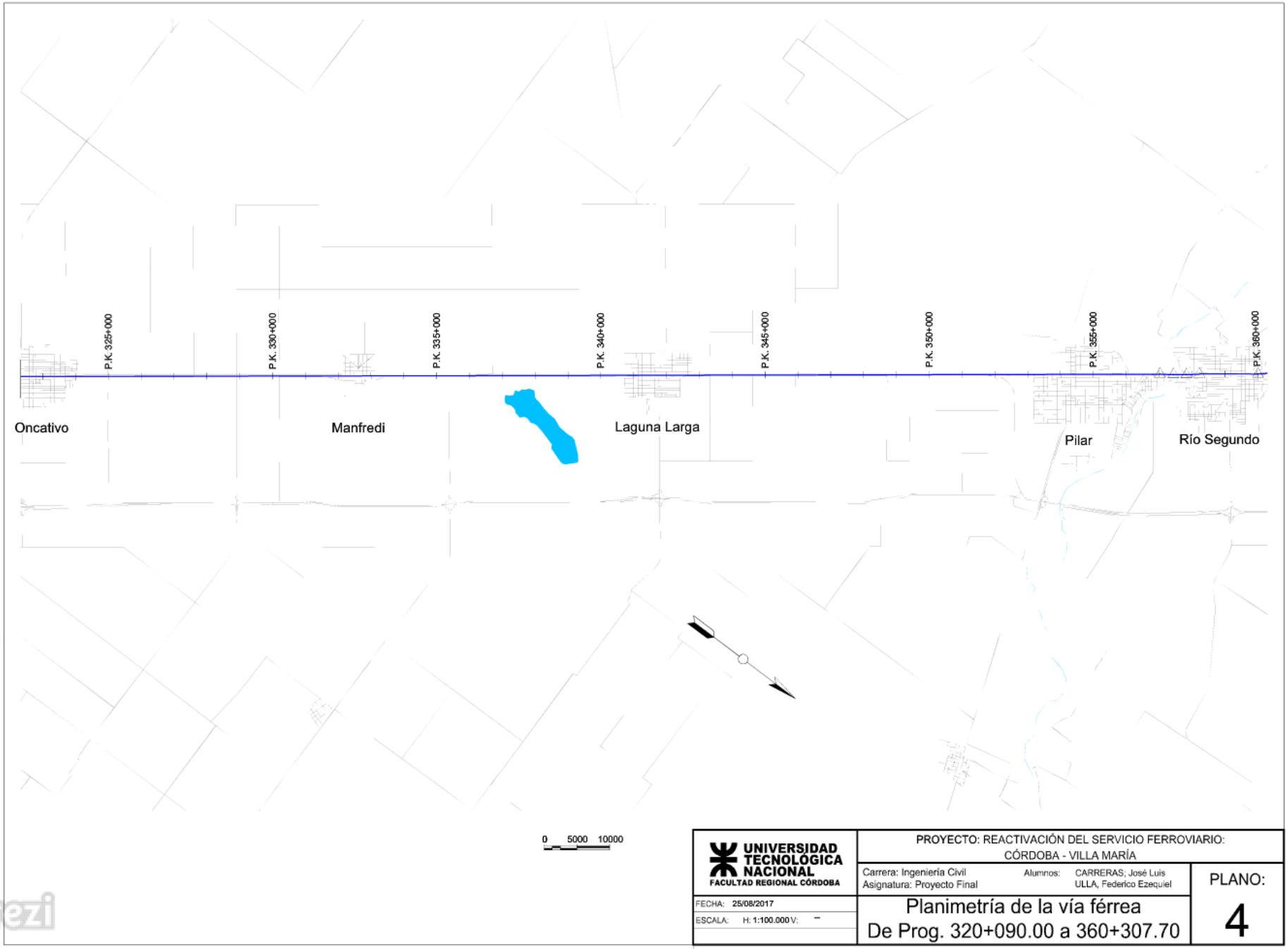
Planos de Proyecto



Planimetría General



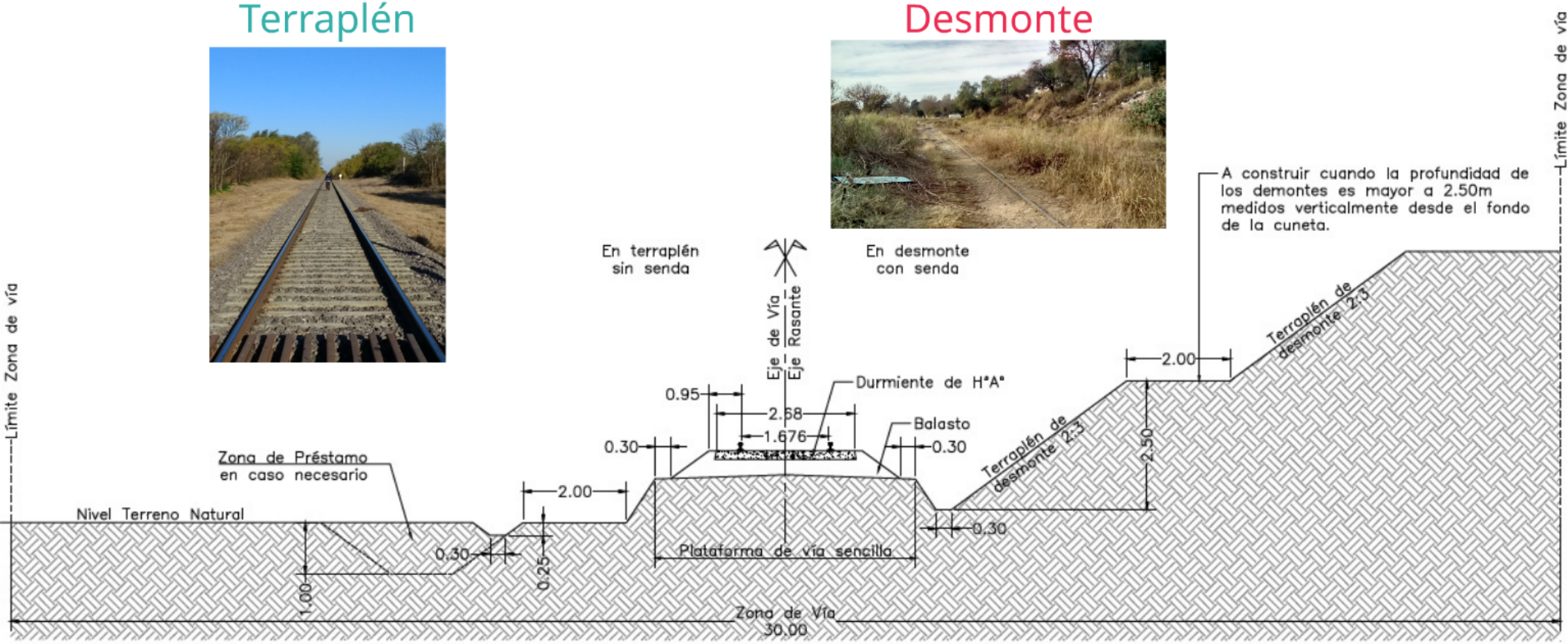
Planimetría de Relevamiento



Perfil Tipo de la Vía

Terraplén

Desmonte

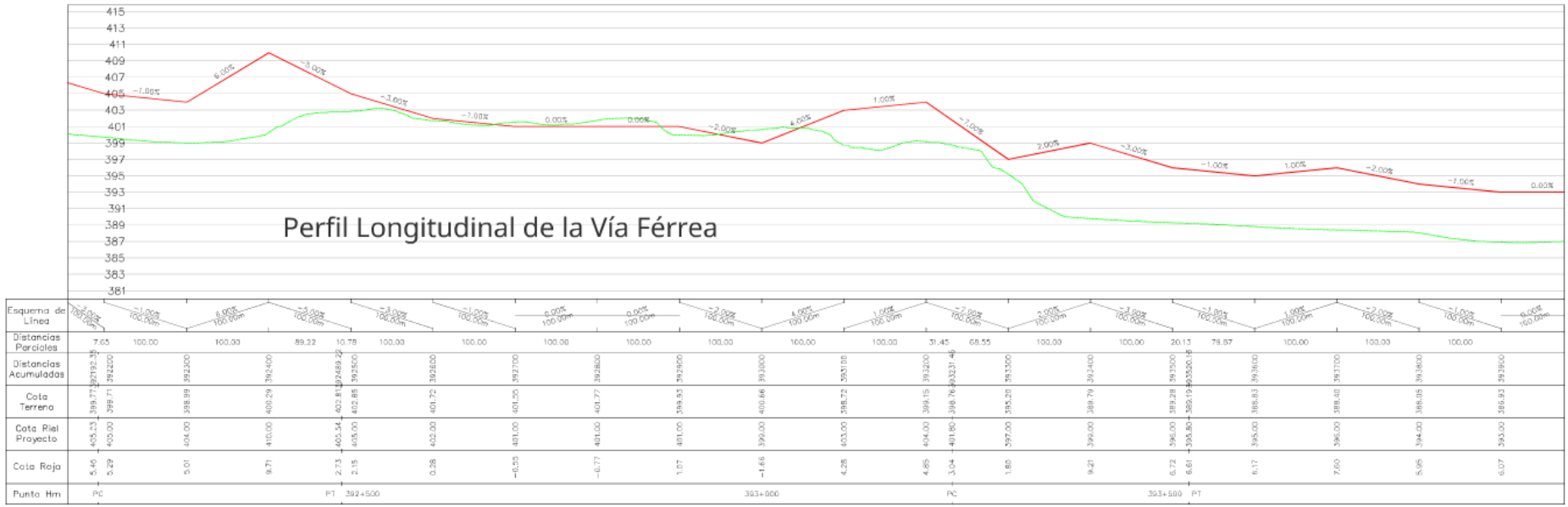


- Ancho de Zona = 30 m
- Espesor Mínimo de Balasto = 30 cm
- Ancho o Trocha = 1.676 mm

Prezi

Planos de Proyecto

- Diseño:
  - Eje de la traza en zona de vía existente.
  - Rasante y peralte en curvas (todas tipo circular).
  - Emplazamiento de estaciones.



REFERENCIAS

Planimetría

- Eje de Vía Férrea
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Vegetación Existente
- Edificios e Instalaciones de FFCC

Perfil Longitudinal

- Rasante de Vía Férrea
- Perfil Terreno Natural

ABREVIATURAS

P.K.	Punto Kilométrico	LZV	Limpieza en Zona de Vía
PC	Punto comienzo de curva	CL	Paso a Nivel a Clausurar
PT	Punto termino de curva	PbN	Paso bajo Nivel Existente
R	Radio de la curva	PsN	Paso sobre Nivel Existente
L	Longitud de la curva		
∠	Coord. del punto intersección de tang.		
OdA	Obra de arte		
nPbN	Paso bajo Nivel a Construir		
BA	Barreras Automáticas		
SFL	Semáforo Foneluminoso		
SP	Señalización Pasiva		

0 5000 10000

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

PROYECTO: REACTIVACIÓN DEL SERVICIO FERROVIARIO: CÓRDOBA - VILLA MARÍA

Carrera: Ingeniería Civil
Asignatura: Proyecto Final

Alumnos: CARRERAS; José Luis
ULLA, Federico Ezequiel

FECHA: 25/08/2017
ESCALA: H: 1:5000 V: 1:10

Planialtimetría de la vía férrea
De Prog. 392+155.00 a 393+977.00

PLANO: 31

Laminado - Planialtimetría - Cordoba.dwg

25/8/2017 03:54 a.m.

Prezi

Prezi

Cruces

Normativa

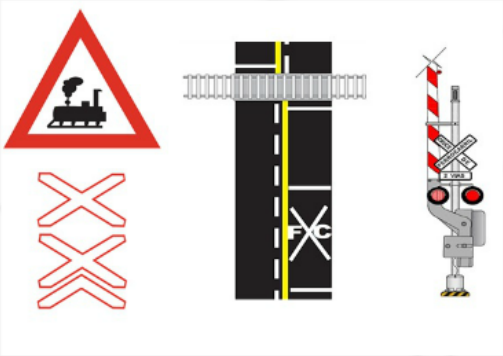
Resolución SETOP

"Normas para los cruces entre caminos y vías férreas"

Señalamiento

Pasivo Señales Estáticas

Activo Barreras Automáticas
Semáforo Fonoluminoso



Recomendaciones para cruces

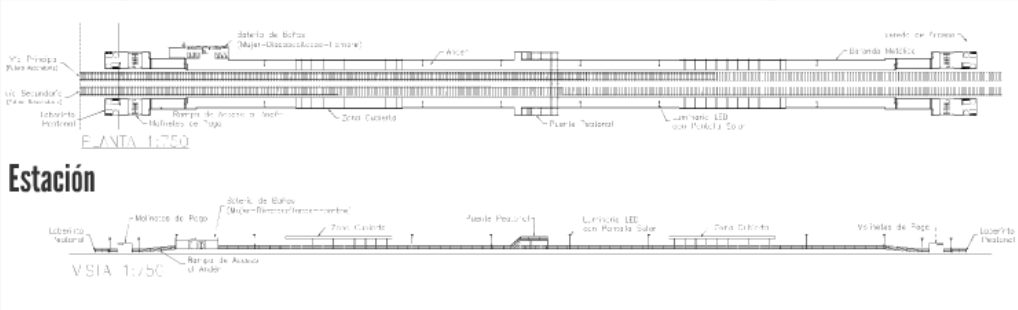
Id	Progresiva a Rosario (km)	Progresiva Local (km)	Cruce Vial	Clasificación	Tipo General	Recomendación
PaN1	249,9	0,9	-	Urbano	PaN	Regularizar con Barreras Autom.
PaN2	252,966	3,966	Bv Sarmiento - Villa María	Urbano	PaN	Nuevo Paso Bajo Nivel
PaN3	253,246	4,246	Calle San Luis - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas
PaN4	253,355	4,355	Calle Tucumán - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas
PaN5	253,484	4,484	Calle Mendoza - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas
PaN6	253,61	4,61	Calle Entre Rios - Villa María	Urbano	PaN	Barreras Automáticas

Prezi

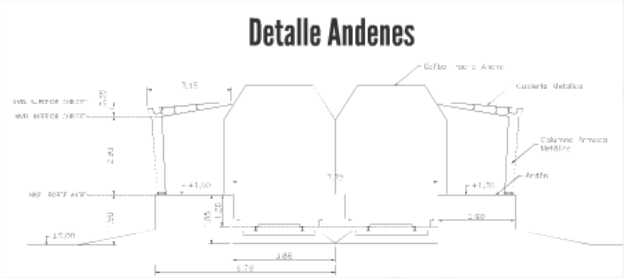
Estaciones y Apeaderos

Elección del Emplazamiento según:

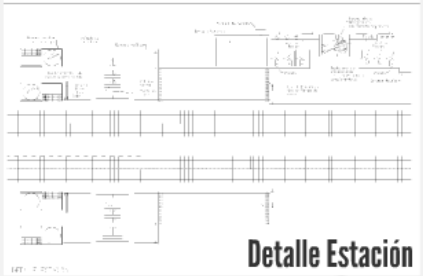
- Restricciones Físicas
- Accesibilidad
- Potencial de Servicio
- Viajes Proyectados



Estación

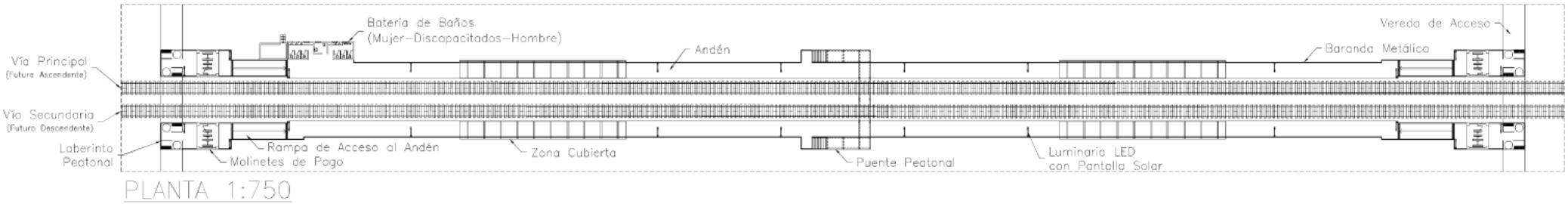


Detalle Andenes

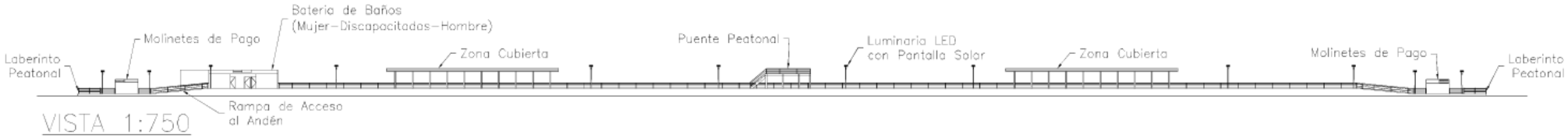


Detalle Estación

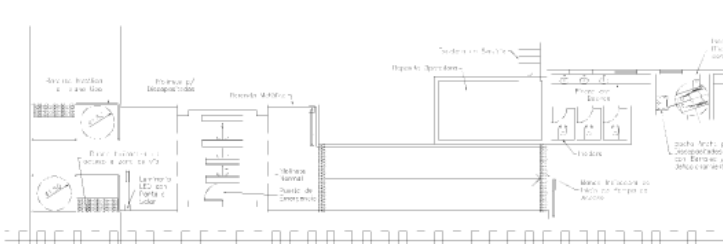
- Viajes Proyectados



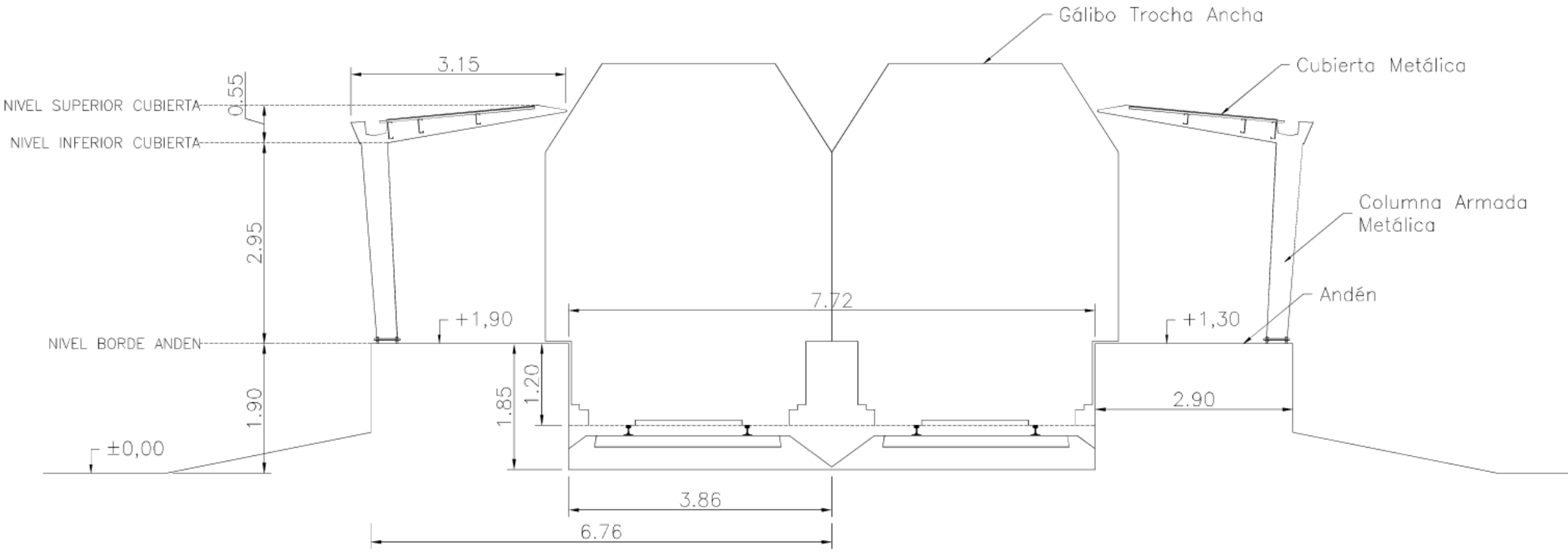
Estación

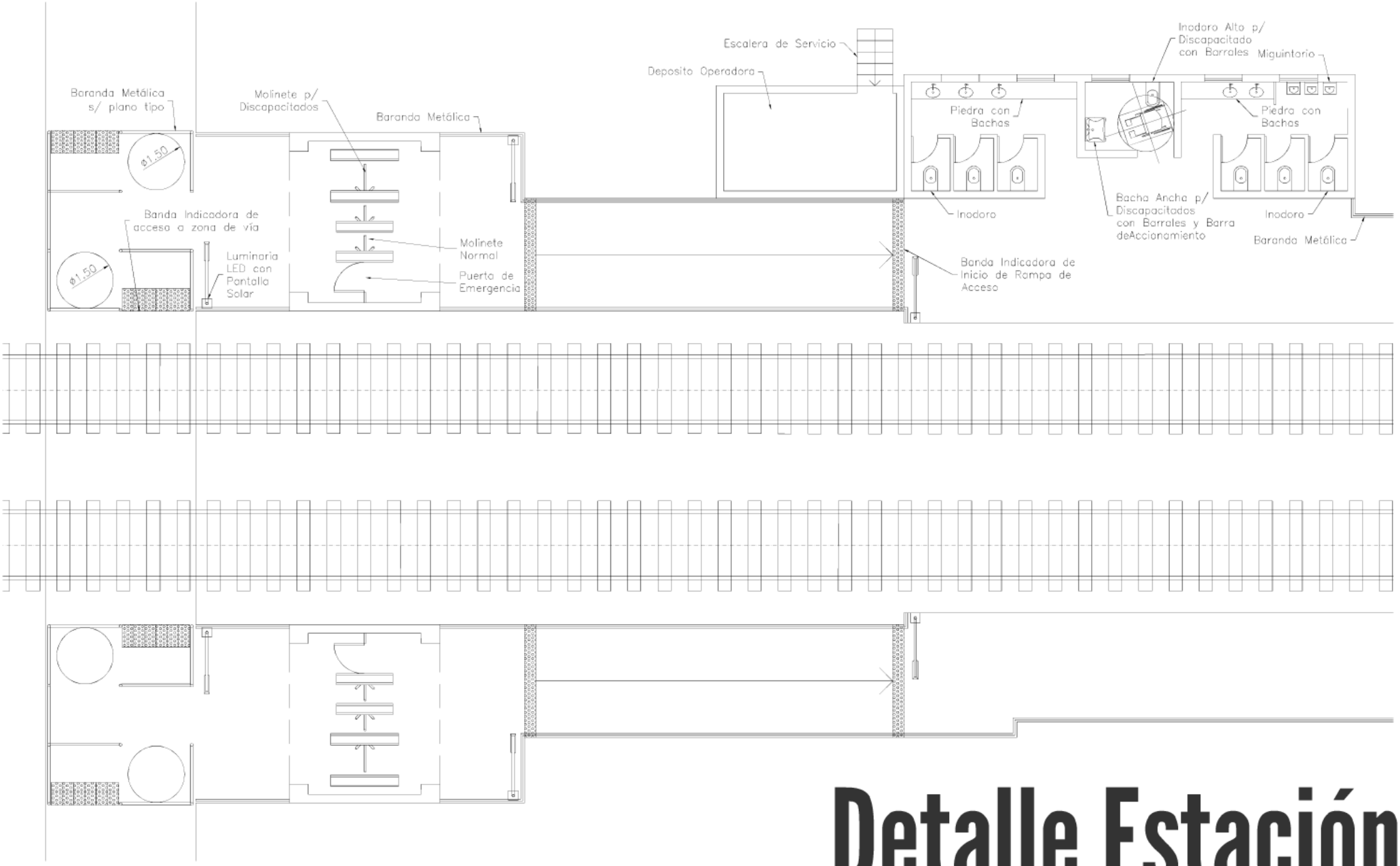


Detalle Andenes



Detalle Andenes





Detalle Estación

DETALLE ESTACIÓN

Prezi

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

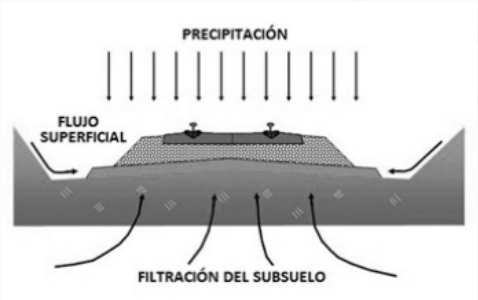
Prezi

6) Ingeniería Aplicada

DRENAJE

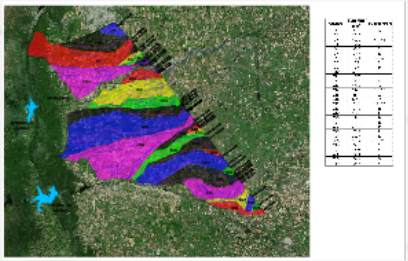
- Longitudinal
- Trasversal

ORIGEN DEL AGUA



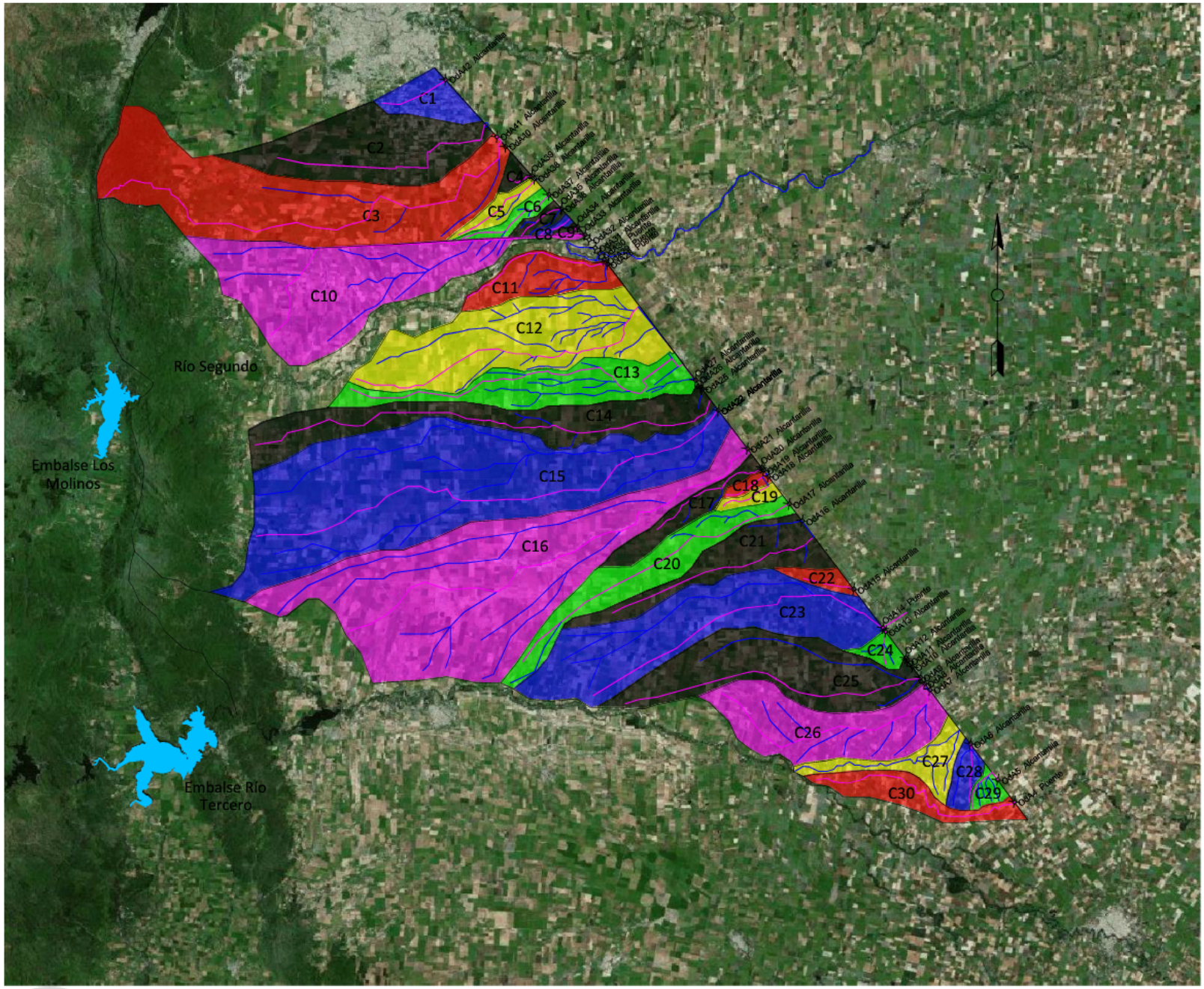
Proceso Aplicado

- Delimitación de Cuencas
- Tormenta de Diseño
- Cálculo de Caudales
- Verificación de Alcantarillas



Prezi

Alcantarillas



Cuenca	Superficie [km²]	Nº Alcantarilla
C1	47,1	42
C2	201,8	
C3	426,6	40 - 41
C4	10,5	39
C5	23,7	38
C6	20,3	37
C7	13,4	35 - 36
C8	4,2	34
C9	2,7	34
C10	320,8	33
C11	76,2	28
C12	289,6	27
C13	157,7	27
C14	217,3	25 - 26
C15	65,7	22
C16	601,5	21
C17	51,2	19 - 20
C18	21,8	18
C19	137,2	18
C20	114,8	17
C21	17,1	16
C22	308,9	15
C23	15,9	14
C24	225,4	13
C25	188,7	8-9-10-11-12
C26	24,2	7
C27	14,5	6
C28	69,3	6
C29	14,5	5
C30	69,3	4

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

7) Marco Legal

Proyectista

Contrato de Locación de Servicios

Honorarios

Art. 50 del Decreto Ley 7.887/55

Código Civil y Comercial (art. 1251 en adelante)

Constructor

Contrato de Locación de Obra

Sistema de Adjudicación
Ley Nacional de Obra PúblicaN° 13.064

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

8) Análisis de Impacto Ambiental

Marco Legal

- Ley Nacional N° 25.675/02: “Ley General del Ambiente”
- Ley Provincial N° 7343/85: “Principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente”
- Ley Provincial N° 10208: "Ley de Ambiente, EIA"

Impactos

Construcción

- Vegetación
- Mov. Suelo
- Ruidos
- Vibraciones
- Cont. Atmosferica
- Agua
- Accesibilidad

Operación

- Incremento Tráfico
- Barrera Urbana
- Aumento Movilidad
- Emisiones Atmosf.
- Ruidos
- Desagüe pluvial
- Erosión

PGA

Mitigación

Valoración

Matriz de Impacto Ambiental

Prezi

Matriz de Impacto Ambiental

Escala de impacto	
1 a 3	Bajo
4 a 6	Medio
7 a 10	Alto

FACTORES AMBIENTALES		MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL – ACCIONES															
		Fase de		Fase de Construcción											Fase de Operación		
		Recopilación Análisis de datos	Realización del proyecto	Limpieza	Excavaciones-Rellenos	Desmontes-Terraplenes	Préstamos Instalación de canteras	Ruidos-vibraciones	Armado de vías férreas	Construcción de puentes	Alteración del drenaje	Movimiento de maquinaria	Empleo de mano de obra	Cierre de obra	Tráfico de trenes	Nuevo medio de transporte	Infraestructura ferroviaria
FÍSICOS	Geología				7												
	Geomorfología			6	5	5											7
	Agua subterránea						4				5	5					3
	Agua superficial			4	5	5	5			7	7	6					6
	Calidad del aire											5				7	
	Clima (Micro y macro)				4				4	4	3						3
	Calidad acústica y vibraciones							6				6			8		
BIÓTICOS	Flora	2		5	5	5	5				5	5		4			5
	Fauna			5	5	5	5	5	7		3				7		7
SOCIOECONÓMICOS	Capacidad productiva		7		6		6					4			6		
	Desarrollo económico	6	7													5	7
	Comunicaciones y servicios		7													7	7
	Sociedad y cultura	5	7													6	6
	Salud de la población							7				7			8		
	Espacios protegidos				7		7					7					
	Lugares u objetos históricos				7	7	7					7					
	Empleo		8										8			7	
	Paisajes				5	5	5		7	7		4		4			7

Prezi

PGA: Plan de Gestión Ambiental

Objetivo →
- Población
- Ambiente

→ **Sistema de Monitoreo** →
- Construcción
- Explotación

↓

Minimizar Impactos

Programa de Manejo

- Emisiones Gaseosas
- Residuos
- Efluentes Líquidos
- Suelos
- Agua
- Ruidos
- Demoliciones
- Construcción
- Hidráulica
- Forestación
- Obradores
- Seguridad Vial
- Interferencias

Propuesta Principal

- EIA
- Arboles
- Monitoreo Ambiental
- Responsable Ambiental
- Relaciones con la Comunidad
- Comunicación

Prezi

- # Cuantificación Económica

Item	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [$]	Costo Total [$]
Estudio de Impacto Ambiental y Elaboración de PGA	Gl	1	250.000	250.000
Provisión de árboles	Arboles	8.500	200	1.700.000
implantación, mantenimiento y reposición	Arboles	8.500	150	1.275.000
Monitoreo Ambiental	Meses	23	10.000	230.000
Responsable Ambiental	Meses	23	15.000	345.000
Relaciones con la Comunidad - Comunicación	GL	1	60.000	60.000
			Costo Total [$]	**3.860.000**

Items no cuantificados están incorporados intrínsecamente en el desarrollo de las tareas de obra

- ## Conciencia Social creciente desde los años 1960
- ## EIA como Mecanismo de Control Social
- ## Importancia para implementar soluciones similares a futuro

Precedentes Negativos

- SoloBUS Rafael Nuñez
- Planta Monsanto

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

9) Análisis Económico y Financiero

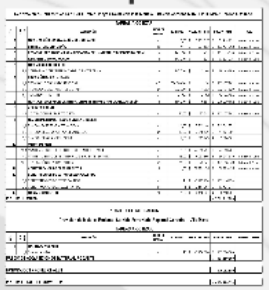
Computo Métrico

Costos Directos

Cálculo de K - Costo de Proyecto

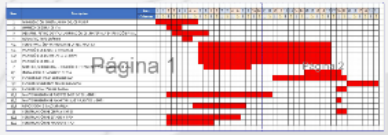
	COSTOS			
1	Costo Directo de Obra		1,000	$ 2.210.695.000
2	Gastos Indirectos de Obra	4% de (1)	0,040	$ 88.427.800
3	Gastos Generales	6% de (1)	0,060	$ 132.641.700
4	Costos Financieros	3% de (1)	0,030	$ 66.320.850
5	Imprevistos	5% de (1)	0,050	$ 110.534.750
6		Subtotal	1,180	$ 2.608.620.100
	IMPUESTOS			
7	I.V.A.	21% de (6)	0,248	$ 647.010.221
8	Ingresos Brutos (Ley Dto. 10.412 - art. 20 - inc. 2.1)	7,2% de (6)	0,008	$ 18.782.065
9	Impuesto a las Ganancias	35% de (11)	0,041	$ 91.901.704
10		Subtotal	0,298	$ 757.693.989
	BENEFICIO			
11	Beneficio	10% de (6)	0,118	$ 260.862.010
	COEFICIENTE DE IMPUESTO "K"			
12		Total	1,596	
	PRECIO TOTAL DEL PROYECTO			
13	Precio de Obra (6)+(12)			$ 3.527.376.099
14	Precio de Material Rodante			5.637.500.000
15	Honorarios			5.176.282.680
16		Precio Total del Proyecto (13)+(14)+(15)		14.141.158.779

Presupuesto



Desarrollo de Tareas

Diagrama de Gantt



Prezi

Computo Métrico

PLANILLA DE COMPUTO

Renovación de infraestructura de vías Tramo: Playa Gravitación Villa María a Estación Cordoba Mitre. Línea Mitre: Córdoba-Rosario.

ITEM	SUB ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1		**MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN DEL OBRADOR**	un	3,00
2		**LIMPIEZA DE ZONA DE VÍA**	ha	441
3		**DESARME, RETIRO DE VÍA, CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DISPOSICIÓ**	m	147.000
4		**REPLANTEO TOPOGRÁFICO**	m	147.000
5		**MOVIMIENTO DE SUELOS**		
	5,1	CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA PLATAFORMA	m	147.000
6		**PROVISIÓN DE MATERIALES**		
	6,1	PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1	m3	534.000,00
	6,2	PROVISIÓN DE DURMIENTES DE Hº Pº	un	232.000
	6,3	PROVISIÓN DE RIELES	un	4.500
7		**MONTAJE, SOLDADURA, LIBERACIÓN DE TENSIONES Y MECANIZADO DE**	m	160.000
8		**APARATOS DE VÍA**		
	8,1	INSTALACIÓN DE APARATO DE VÍA	un	70,00
9		**MEJORAMIENTO DE PASOS A NIVEL VEHICULAR**		
	9,1	PaN CON BARRERAS AUTOMÁTICAS	un	40,00
	9,2	PaN CON SEMÁFOROS FONOLUMINOSOS	un	19,00
	9,3	PaN CON SEÑALIZACIÓN PASIVA	un	7,00
10		**OBRAS DE ARTE**		
	10,1	MANTENIMIENTO DE PUENTES EXISTENTES L>5MTS	un	1,00
	10,2	MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLAS Y PUENTES L<5MTS	un	15,00
	10,3	RENOVACIÓN DE ALCANTARILLAS	un	45,00
11		**CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS**	gl	1,00
12		**CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES/APEADEROS**		
	12,1	CONSTRUCCIÓN DE ESTACION TIPO	un	11
	12,2	CONSTRUCCIÓN DE APEADERO TIPO	un	5
13		MANEJO AMBIENTAL	gl	1

PLANILLA DE COMPUTO

Provisión de Material Rodante: Servicio Ferroviario Regional Córdoba - Villa María

ITEM	SUB ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1		**MATERIAL RODANTE**		
	1,1	Formaciones DMU	un	10,00

Prezi

Costos Directos

Renovación de infraestructura de vías Tramo: Playa Gravitación Villa María a Estación Cordoba Mitre. Línea Mitre: Córdoba-Rosario.							
TAREAS A COTIZAR							
ITEM	SUB ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	OBS.
1		**MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN DEL OBRADOR**	un	3,00	$ 10.804.500	$ 32.413.500	Incidencia de Rubros
2		**LIMPIEZA DE ZONA DE VÍA**	ha	441	$ 147.000	$ 64.827.000	Incidencia de Rubros
3		**DESARME, RETIRO DE VÍA, CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DISPOSICIÓN FINAL**	m	147.000	$ 772	$ 113.447.250	Incidencia de Rubros
4		**REPLANTEO TOPOGRÁFICO**	m	147.000	$ 331	$ 48.620.250	Incidencia de Rubros
5		**MOVIMIENTO DE SUELOS**	0				
	5,1	CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA PLATAFORMA	m	147.000	$ 1.985	$ 291.721.500	Incidencia de Rubros
6		**PROVISIÓN DE MATERIALES**					
	6,1	PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1	m3	534.000,00	$ 121	$ 64.827.000	Incidencia de Rubros
	6,2	PROVISIÓN DE DURMIENTES DE Hº Pº	un	232.000	$ 629	$ 145.860.750	Incidencia de Rubros
	6,3	PROVISIÓN DE RIELES	un	4.500	$ 9.004	$ 40.516.875	Incidencia de Rubros
7		**MONTAJE, SOLDADURA, LIBERACIÓN DE TENSIONES Y MECANIZADO DE VÍA**	m	160.000	$ 3.545	$ 567.236.250	Incidencia de Rubros
8		**APARATOS DE VÍA**					
	8,1	INSTALACIÓN DE APARATO DE VÍA	un	70,00	$ 926.100	$ 64.827.000	Incidencia de Rubros
9		**MEJORAMIENTO DE PASOS A NIVEL VEHICULAR**					
	9,1	PaN CON BARRERAS AUTOMÁTICAS	un	40,00	$ 4.890.000	$ 195.600.000	
	9,2	PaN CON SEMÁFOROS FONOLUMINOSOS	un	19,00	$ 1.470.000	$ 27.930.000	
	9,3	PaN CON SEÑALIZACIÓN PASIVA	un	7,00	$ 240.000	$ 1.680.000	
10		**OBRAS DE ARTE**					
	10,1	MANTENIMIENTO DE PUENTES EXISTENTES L>5MTS	un	1,00	$ 29.700.000	$ 29.700.000	
	10,2	MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLAS Y PUENTES L<5MTS	un	15,00	$ 3.781.575	$ 56.723.625	Incidencia de Rubros
	10,3	RENOVACIÓN DE ALCANTARILLAS	un	45,00	$ 2.521.050	$ 113.447.250	Incidencia de Rubros
11		**CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS**	gl	1,00	$ 16.206.750	$ 16.206.750	Incidencia de Rubros
12		**CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES/APEADEROS**					
	12,1	CONSTRUCCIÓN DE ESTACION TIPO	un	11	$ 26.500.000	$ 291.500.000	
	12,2	CONSTRUCCIÓN DE APEADERO TIPO	un	5	$ 7.950.000	$ 39.750.000	
13		**MANEJO AMBIENTAL**	gl	1	$ 3.860.000	$ 3.860.000	
COSTO DIRECTO DE OBRA						**$ 2.210.695.000**	

Prezi

Cálculo de K - Costo de Proyecto

COSTOS				
1	Costo Directo de Obra		1,000	$ 2.210.695.000
2	Gastos Indirectos de Obra	4% de [1]	0,040	$ 88.427.800
3	Gastos Generales	6% de [1]	0,060	$ 132.641.700
4	Costos Financieros	3% de [1]	0,030	$ 66.320.850
5	Imprevistos	5% de [1]	0,050	$ 110.534.750
6		**Subtotal**	**1,180**	**$ 2.608.620.100**
IMPUESTOS				
7	I.V.A.	21% de [6]	0,248	$ 547.810.221
8	Ingresos Brutos (Ley Cba. 10.412 - art. 28 - inc. 2.1	7,2‰ de [6]	0,008	$ 18.782.065
9	Impuesto a las Ganancias	35% de [11]	0,041	$ 91.301.704
10		**Subtotal**	**0,298**	**$ 657.893.989**
BENEFICIO				
11	**Beneficio**	**10% de [6]**	**0,118**	**$ 260.862.010**
COEFICIENTE DE IMPACTO "K"				
12		**Total**	**1,596**	
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO				
13	Precio de Obra [1]x[12]			$ 3.527.376.099
14	Precio de Material Rodante			$437.500.000
15	Honorarios			$176.282.680
16		**Precio Total del Proyecto [13]+[14]+[15]**		$4.141.158.779

Prezi

Presupuesto

Renovación de infraestructura de vías Tramo: Playa Gravitación Villa María a Estación Cordoba Mitre. Línea Mitre: Córdoba-Rosario.

TAREAS A COTIZAR

ITEM	SUB ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OBS.
1		**MOVILIZACIÓN E INSTALACIÓN DEL OBRADOR**	un	3,00	$ 17.239.617	$ 51.718.851	Incidencia de Rubros
2		**LIMPIEZA DE ZONA DE VÍA**	ha	441	$ 234.553	$ 103.437.702	Incidencia de Rubros
3		**DESARME, RETIRO DE VÍA, CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DISPOSICIÓN FINAL**	m	147.000	$ 1.231	$ 181.015.978	Incidencia de Rubros
4		**REPLANTEO TOPOGRÁFICO**	m	147.000	$ 528	$ 77.578.276	Incidencia de Rubros
5		**MOVIMIENTO DE SUELOS**					
	5,1	CONFORMACIÓN Y PERFILADO DE LA PLATAFORMA	m	147.000	$ 3.166	$ 465.469.659	Incidencia de Rubros
6		**PROVISIÓN DE MATERIALES**					
	6,1	PROVISIÓN DE BALASTO GRADO A1	m3	534.000,00	$ 194	$ 103.437.702	Incidencia de Rubros
	6,2	PROVISIÓN DE DURMIENTES DE Hº Pº	un	232.000	$ 1.003	$ 232.734.829	Incidencia de Rubros
	6,3	PROVISIÓN DE RIELES	un	4.500	$ 14.366	$ 64.648.564	Incidencia de Rubros
7		**MONTAJE, SOLDADURA, LIBERACIÓN DE TENSIONES Y MECANIZADO DE VÍA**	m	160.000	$ 5.657	$ 905.079.892	Incidencia de Rubros
8		**APARATOS DE VÍA**					
	8,1	INSTALACIÓN DE APARATO DE VÍA	un	70,00	$ 1.477.681	$ 103.437.702	Incidencia de Rubros
9		**MEJORAMIENTO DE PASOS A NIVEL VEHICULAR**					
	9,1	PaN CON BARRERAS AUTOMÁTICAS	un	40,00	$ 7.802.464	$ 312.098.578	
	9,2	PaN CON SEMÁFOROS FONOLUMINOSOS	un	19,00	$ 2.345.526	$ 44.564.996	
	9,3	PaN CON SEÑALIZACIÓN PASIVA	un	7,00	$ 382.943	$ 2.680.601	
10		**OBRAS DE ARTE**					
	10,1	MANTENIMIENTO DE PUENTES EXISTENTES L>5MTS	un	1,00	$ 47.389.201	$ 47.389.201	
	10,2	MANTENIMIENTO DE ALCANTARILLAS Y PUENTES L<5MTS	un	15,00	$ 6.033.866	$ 90.507.989	Incidencia de Rubros
	10,3	RENOVACIÓN DE ALCANTARILLAS	un	45,00	$ 4.022.577	$ 181.015.978	Incidencia de Rubros
11		**CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS**	gl	1,00	$ 25.859.425	$ 25.859.425	Incidencia de Rubros
12		**CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES/APEADEROS**					
	12,1	CONSTRUCCIÓN DE ESTACION TIPO	un	11	$ 42.283.294	$ 465.116.234	
	12,2	CONSTRUCCIÓN DE APEADERO TIPO	un	5	$ 12.684.988	$ 63.424.941	
13		**MANEJO AMBIENTAL**	gl	1,00	$ 6.159.001	$ 6.159.001	
PRECIO DE OBRA						**$ 3.521.217.099**	

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Provisión de Material Rodante: Servicio Ferroviario Regional Córdoba - Villa María

TAREAS A COTIZAR

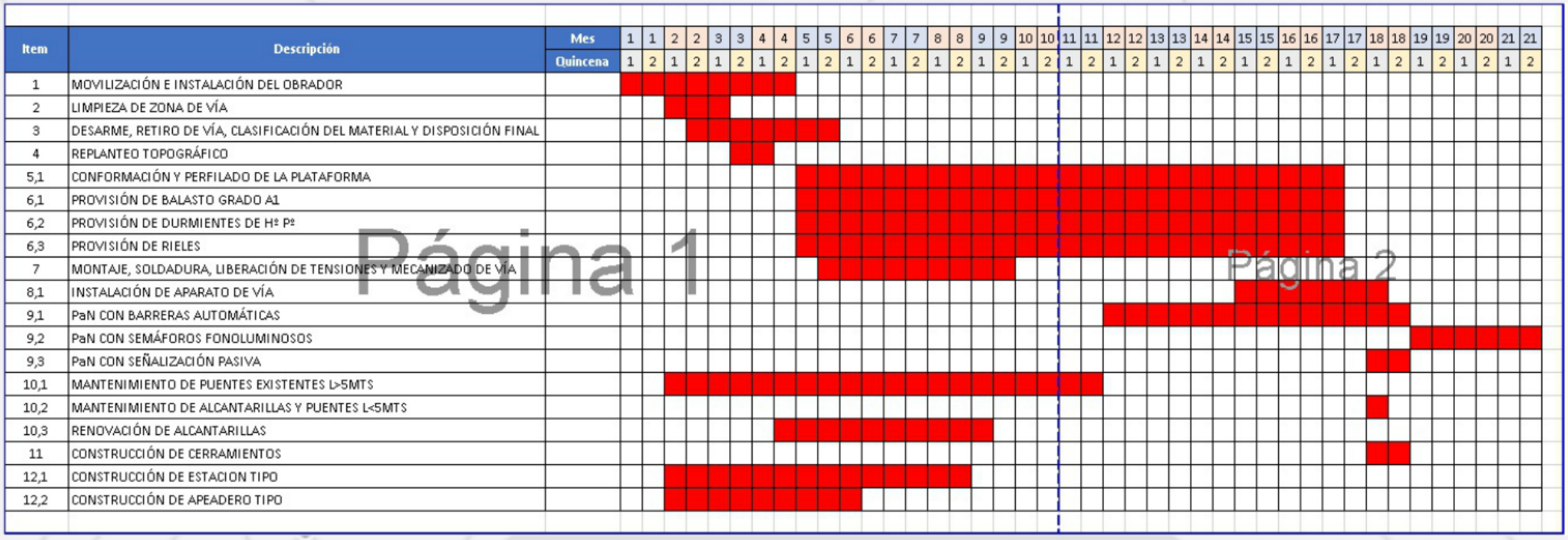
ITEM	SUB ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	OBSERVACIONES
1		**MATERIAL RODANTE**					
	1,1	Formaciones DMU	un	10	$ 43.750.000	$ 437.500.000	
PRECIO DE ADQUISICIÓN DE MATERIAL RODANTE						**$ 437.500.000**	

HONORARIOS PROFESIONALES	**$ 176.282.680**	
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO	**$ 4.134.999.778**	

Prezi

Desarrollo de Tareas

Diagrama de Gantt



Financiamiento

- Banco: **EXIMBANK CHINA**
- Monto: **US$ 400.200.000**
- Plazo: **20 años.**
- Período de Gracia: **5 años.**
- Tasa de Interés: **3% anual.**
- Reintegro del Préstamo: **Sistema Frances.**

Cuota	Interés del período	Capital Amortizado	Cuota a pagar	Saldo remanente
1	124.057.500	153.896.255	277.953.755	3.981.353.745
2	119.440.612	158.513.142	277.953.755	3.822.840.603
3	114.685.218	163.268.537	277.953.755	3.659.572.066
4	109.787.162	168.166.593	277.953.755	3.491.405.473
5	104.742.164	173.211.591	277.953.755	3.318.193.882
6	99.545.816	178.407.938	277.953.755	3.139.785.944
7	94.193.578	183.760.177	277.953.755	2.956.025.768
8	88.680.773	189.272.982	277.953.755	2.766.752.786
9	83.002.584	194.951.171	277.953.755	2.571.801.614
10	77.154.048	200.799.706	277.953.755	2.371.001.908
11	71.130.057	206.823.698	277.953.755	2.164.178.210
12	64.925.346	213.028.409	277.953.755	1.951.149.802
13	58.534.494	219.419.261	277.953.755	1.731.730.541
14	51.951.916	226.001.839	277.953.755	1.505.728.703
15	45.171.861	232.781.894	277.953.755	1.272.946.809
16	38.188.404	239.765.351	277.953.755	1.033.181.458
17	30.995.444	246.958.311	277.953.755	786.223.147
18	23.586.694	254.367.060	277.953.755	531.856.087
19	15.955.683	261.998.072	277.953.755	269.858.014
20	8.095.740	269.858.014	277.953.755	0

Prezi

Análisis de Beneficios

Operadora - Estado

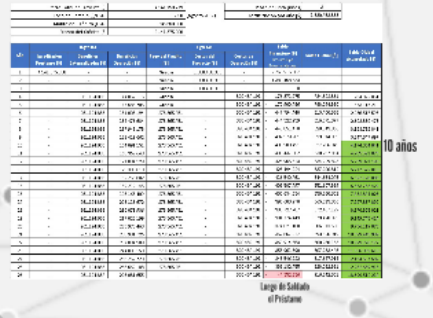
Ingresos

- Prestamo
- Beneficios Externalidades
- Beneficios Operación

Egresos

- Devolución Préstamo
- Costo de Proyecto
- Costo de Operación

Beneficios Operadora - Estado



Beneficios

Teniendo en cuenta únicamente el Transporte de Pasajeros

Pago **SOCIAL**

Sumando **CARGAS**

Pasajeros usa la infraestructura paga por las cargas

"1 tren de cargas con 80 containers paga el mantenimiento por día"

Constructora

Analizando

Ejecución | Egresos

Gantt

Certificación Anticipo (25%) | Ingresos

Curva Ingresos-Egresos

Prezi

Operadora - Estado

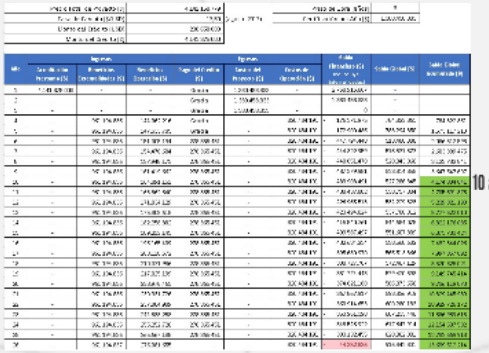
Ingresos

- Prestamo
- Beneficios Externalidades
- Beneficios Operación

Egresos

- Devolución Préstamo
- Costo de Proyecto
- Costo de Operación

Beneficios Operadora - Estado



10 años

Luego de Saldado el Préstamo

Beneficios

Teniendo en cuenta únicamente el Transporte de Pasajeros

Pago **SOCIAL**

Sumando **CARGAS**

Pasajeros usa la infraestructura paga por las cargas

"1 tren de cargas con 80 containers paga el mantenimiento por día"

Constructora

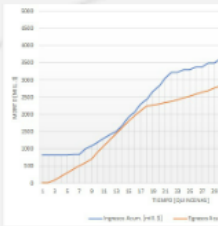
Analizando

Ejecución

Certificaci

Anticipo (2

Curva Ingresos-



Beneficios Operadora - Estado

Precio Total de Proyecto [$]	4.141.158.779		Plazo de Obra [años]	3
Tasa de Cambio [$/USD]	17,50	(agosto 2017)	Certificación por Año [$]	1.380.458.333
Monto del Crédito [USD]	236.650.000			
Monto del Crédito [$]	4.141.375.000			

Año	Ingresos			Egresos			Saldo Financiero [$] (no incluye Externalidades)	Saldo Global [$]	Saldo Global Acumulado [$]
	Acreditación Prestamo [$]	Beneficios Externalidades [$]	Beneficios Operación [$]	Pago del Crédito [$]	Costos del Proyecto [$]	Costos de Operación [$]			
1	4.141.375.000	-	-	Gracia	1.380.458.333	-	2.760.916.667	-	
2	-	-	-	Gracia	1.380.458.333	-	1.380.458.333	-	
3	-	-	-	Gracia	1.380.458.333	-	0	-	
4	-	961.194.836	144.062.216	Gracia	-	320.434.191	- 176.371.975	784.822.861	784.822.861
5	-	961.194.836	147.533.705	Gracia	-	320.434.191	- 172.900.486	788.294.350	1.573.117.210
6	-	961.194.836	151.005.194	278.365.451	-	320.434.191	- 447.794.448	513.400.388	2.086.517.598
7	-	961.194.836	154.476.684	278.365.451	-	320.434.191	- 444.322.959	516.871.877	2.603.389.475
8	-	961.194.836	157.948.173	278.365.451	-	320.434.191	- 440.851.470	520.343.366	3.123.732.841
9	-	961.194.836	161.419.662	278.365.451	-	320.434.191	- 437.379.981	523.814.855	3.647.547.697
10	-	961.194.836	164.891.151	278.365.451	-	320.434.191	- 433.908.491	527.286.345	4.174.834.041
11	-	961.194.836	168.362.640	278.365.451	-	320.434.191	- 430.437.002	530.757.834	4.705.591.875
12	-	961.194.836	171.834.129	278.365.451	-	320.434.191	- 426.965.513	534.229.323	5.239.821.198
13	-	961.194.836	175.305.618	278.365.451	-	320.434.191	- 423.494.024	537.700.812	5.777.522.010
14	-	961.194.836	182.258.882	278.365.451	-	320.434.191	- 416.540.761	544.654.075	6.322.176.085
15	-	961.194.836	189.212.145	278.365.451	-	320.434.191	- 409.587.497	551.607.339	6.873.783.424
16	-	961.194.836	196.165.409	278.365.451	-	320.434.191	- 402.634.234	558.560.602	7.432.344.026
17	-	961.194.836	203.118.672	278.365.451	-	320.434.191	- 395.680.970	565.513.866	7.997.857.892
18	-	961.194.836	210.071.936	278.365.451	-	320.434.191	- 388.727.707	572.467.129	8.570.325.021
19	-	961.194.836	217.025.199	278.365.451	-	320.434.191	- 381.774.443	579.420.393	9.149.745.414
20	-	961.194.836	223.978.463	278.365.451	-	320.434.191	- 374.821.180	586.373.656	9.736.119.070
21	-	961.194.836	230.931.726	278.365.451	-	320.434.191	- 367.867.917	593.326.919	10.329.445.989
22	-	961.194.836	237.884.989	278.365.451	-	320.434.191	- 360.914.653	600.280.183	10.929.726.172
23	-	961.194.836	244.838.253	278.365.451	-	320.434.191	- 353.961.390	607.233.446	11.536.959.618
24	-	961.194.836	255.252.720	278.365.451	-	320.434.191	- 343.546.922	617.647.914	12.154.607.532
25	-	961.194.836	265.667.188	278.365.451	-	320.434.191	- 333.132.455	628.062.381	12.782.669.913
26	-	961.194.837	276.081.655	-	-	320.434.191	- 44.352.536	916.842.301	13.699.512.214

10 años

Luego de Saldado el Préstamo

Prezi

radora - Estado

o
os Externalidades
os Operación

stamo
cto
ción

Beneficios

Teniendo en cuenta únicamente
el Transporte de Pasajeros

Pago **SOCIAL**

Sumando **CARGAS**

Pasajeros usa la infraestructura
paga por las cargas

"1 tren de cargas con 80 containers
paga el mantenimiento por día"

Constructora

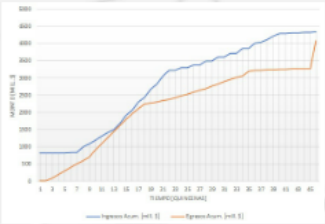
Analizando

Ejecución | Egresos

Gantt

Certificación
Anticipo (25%) | Ingresos

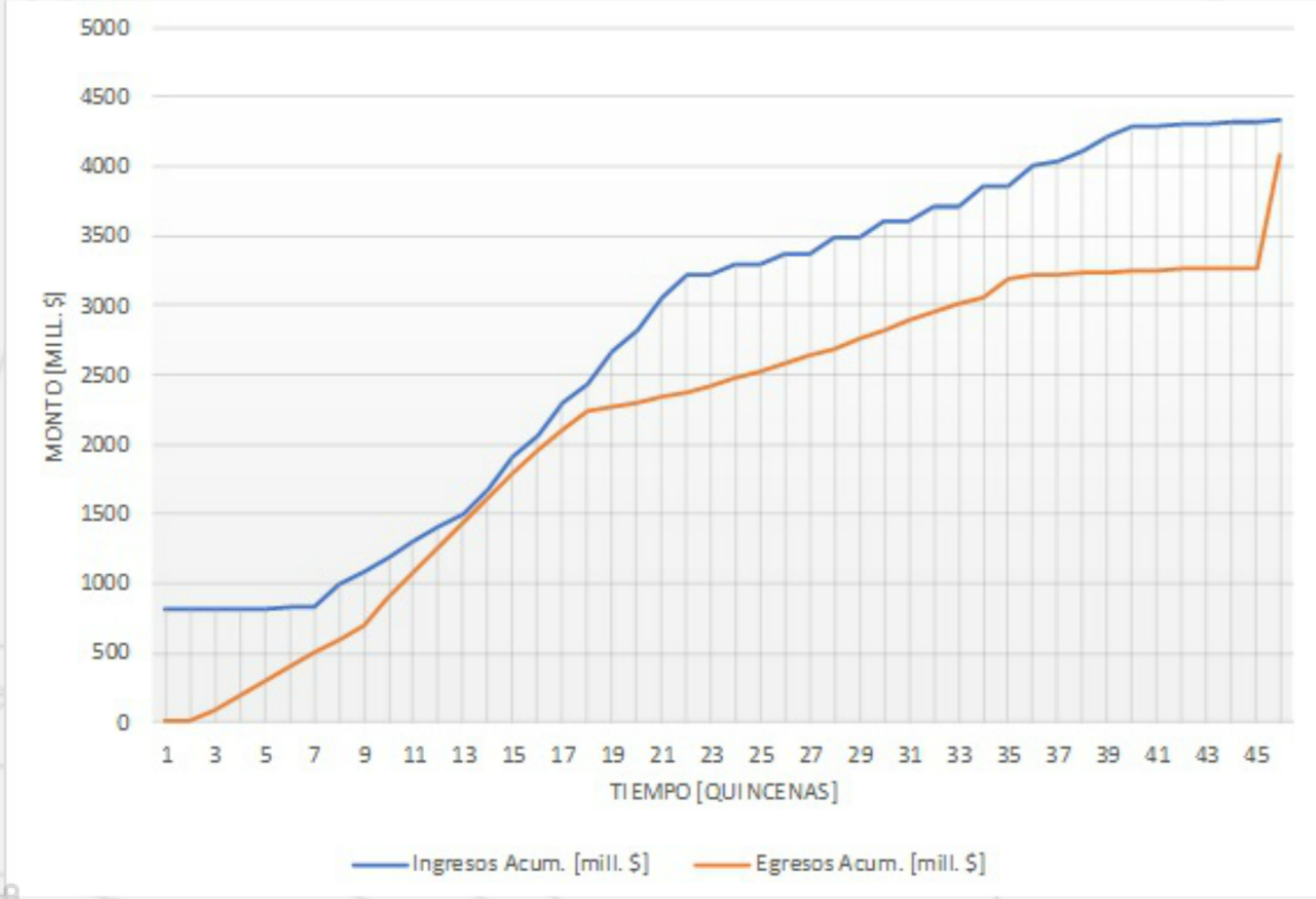
Curva Ingresos-Egresos



Prezi

Curva Ingresos-Egresos

* Saltos por pagos quincenales
y certificaciones mensuales



Prezi

ernalidades
eración

Beneficios

Teniendo en cuenta únicamente
el Transporte de Pasajeros

Pago **SOCIAL**

Sumando **CARGAS**

Pasajeros usa la infraestructura
paga por las cargas

"1 tren de cargas con 80 containers
paga el mantenimiento por día"

Ejecuc

Certifi
Antici

Curva In

bre (años)	3
por Año [$]	1.380.458.333

Saldo nciero [$] (incluye mplicadas)	Saldo Global [$]	Saldo Global Acumulado [$]
60.916.667	-	
80.458.333	-	
0	-	
76.371.975	784.822.861	784.822.861
72.900.486	788.294.350	1.573.117.210
47.794.448	513.400.388	2.086.517.598
44.322.959	516.871.877	2.603.389.475
40.851.470	520.343.366	3.123.732.841
37.379.981	523.814.855	3.647.547.697
33.908.491	527.286.345	4.174.834.041
30.437.002	530.757.834	4.705.591.875
26.965.513	534.229.323	5.239.821.198
23.494.024	537.700.812	5.777.522.010
16.540.761	544.654.075	6.322.176.085
09.587.497	551.607.339	6.873.783.424
02.634.234	558.560.602	7.432.344.026
95.680.970	565.513.866	7.997.857.892
88.727.707	572.467.129	8.570.325.021
81.774.443	579.420.393	9.149.745.414
74.821.180	586.373.656	9.736.119.070
67.867.917	593.326.919	10.329.445.989
60.914.653	600.280.183	10.929.726.172
53.961.390	607.233.446	11.536.959.618
43.546.922	617.647.914	12.154.607.532
33.132.455	628.062.381	12.782.669.913
44.352.536	916.842.301	13.699.512.214

10 años

de Saldo
Préstamo

Prezi

Contenido

1) Situación Actual
2) Análisis de Demanda
3) Prefactibilidad
4) Relevamiento
5) Características Técnicas
6) Ingeniería Aplicada - Drenajes
7) Marco Legal
8) Análisis de Impacto Ambiental
9) Análisis Económico y Financiero

Prezi

Conclusiones

Análisis Situación Actual

Potencialidades

- Topografía de **llanura**
- Buen acceso a las redes de **infraestructura** de servicios
- Alto nivel de **desarrollo humano y productivo**
- **El intermodalismo es una economía de transporte, en la cual no compiten los diferentes modos sino que se integran.**

Escenario **ÓPTIMO**

Corredor **Córdoba-Villa María**

CAMBIO DE PARADIGMA

Implantación de Desarrollos Inmobiliarios sin Planificación

Falta de Infraestructura y Movilidad

Inversión Estatal Deficiente y sin Planificación

Inversión Estatal Planificada

Excelentes Condiciones de Movilidad e Infraestructura

Inducción de Crecimiento Planificado

Prezi

Conclusiones

Desarrollo completo

- Estudios Preliminares
- Relevamiento
- Ingeniería Básica
- Ingeniería Aplicada

- Planos
- Memorias Técnicas

Proyecto de Infraestructura de Gran Complejidad

- Renovación de Infraestructura de Vía
- Estaciones
- Cruces (PaN, PbN, PsN)
- Obras de Arte (Alcantarillas y Puentes)
- Obras anexas

Reivindicación

Capacidades del Ingeniero Civil

Liderar Grupos de **Trabajo** y Puestos de **Decisión**

Planificar el Crecimiento y el Desarrollo de la Argentina

Prezi

Prezi

Dedicatorias

En primer lugar, agradezco a mis padres, María Elena y Juan Bautista, que me brindaron la posibilidad de poder estudiar en la universidad y dieron su apoyo incondicional a lo largo de la carrera. A Micaela, mi gran compañera en este camino. A la memoria de mi abuela Elena que me acompañó todos estos años y a quien dedico este trabajo. A mí tía Liliana, mis hermanos Mariana y Juan Pablo. A Sergio Ortiz por haber prestado su ayuda en todo momento.
A mi amigo Federico con quien fue un gusto compartir la realización de este gran trabajo.
A Jorge de Mendoça, quien de forma constante brindó palabras de apoyo.
Quisiera agradecer a mis amigos y compañeros con los cuales compartí tiempo de estudio y ocio. A mis colegas ingenieros Jerónimo Bande y Damián Felippa quienes me permitieron formarme profesionalmente durante mi período de estudiante, lo cual tuvo mucha importancia en mí educación.
A Dios y a la gran Nación Argentina y su pueblo por posibilitarme realizar una carrera de grado en una universidad pública gratuita de calidad.

José Luis Carreras

Agradezco a los que llamo mis incondicionales, y ellos son mis padres, mis hermanos, mis tíos, mis amigos de siempre, mis amigos correligionarios, y particularmente a la firme compañera que la vida me dio, Noelia y su gran familia.
En memoria de mis abuelos, especialmente a mi abuelo, gran formador de mi postura frente al valor de los principios y de la búsqueda constante de conocimiento.
A mi amigo José Luis, con quien pude reencontrarme con mi gran pasión por los Ferrocarriles, en este trabajo.
Por otra parte, agradezco a mi país, mi querida República Argentina. Ya que haberme brindado Educación Pública Gratuita y de Calidad fue un enorme privilegio, que buscaré honrar en cada una de mis acciones personales y profesionales.
Agradezco sin dudas a la Vida que, con sus múltiples facetas, me enseñó que no solo basta con vivir, es necesario honrar la Vida.

Federico E. Ulla

Prezi

Agradecimientos

• Sr. Jorge de Mendonça. Especialista en Política y Planificación de Transporte. Columnista del diario La Nación. Ministerio de Transporte de la Nación.
• Mg. Ing. Javier Tschiffely. A.D.I.F. S.E.
• Arq. Guillermo Iros. Director del I.P.L.A.M.
• Ing. Mauricio Caglieri. Ministerio de Transporte de la Nación.
• Ing. Oscar A. Mischis. Especialista en Ferrocarriles. Centro de Ingenieros de Córdoba.
• M.Sc. Ing. Jorge Galarraga. Investigador Principal I.S.I.T – U.N.C.
• Docentes de la U.T.N. – F.R.C.: Ing. Daniel Azelart, Ing. Eduardo Baldi, Ing. Alberto Marcuzzi, Ing. Luis Toledo.
• Ing. Alejandro Felizia. A.D.I.F. S.E.
• Ab. Sergio Daniel Ortiz.
• Sr. Pablo Villalón.
• Sr. Marcos Ramis. N.C.A. S.A.
• Dirección General de Transporte de Pasajeros - Gobierno de la Provincia de Córdoba.
• Municipalidad de Estación Juárez Celman.
• Municipalidad de Río Segundo.
• Municipalidad de Villa María.
• Municipalidad de Oliva.
• Auckland Council Organization – Auckland Transport (Nueva Zelanda).

Prezi

Muchas Gracias por su atención

José Luis Carreras
Federico Ezequiel Ulla

Prezi